This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

MITTEILUNGEN

AUS DEM

MINERALOGISCH-GEOLOGISCHEN INSTITUT

DER REICHS-UNIVERSITÄT ZU GRONINGEN

AUS DEN GEBIETEN DER

KRISTALLOGRAPHIE, MINERALOGIE, PETROGRAPHIE, GEOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE

HERAUSGEGEBEN

VON

F. J. P. VAN CALKER

ERSTER BAND
1. HEFT

MIT 16 TEXTABBILDUNGEN UND 15 TAFELN

LEIPZIG
VERLAG VON GEBRÜDER BORNTRAEGER

GRONINGEN
N. V. ERVEN P. NOORDHOFFS BOEKHANDEL
1905

BRANNER
GEOLOGICAL LIBRARY

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES

A852

Mitteilungen

aus dem

Mineralogisch-Geologischen Institut

zu Groningen

MITTEILUNGEN

AUS DEM

MINERALOGISCH-GEOLOGISCHEN INSTITUT

DER REICHS-UNIVERSITÄT ZU GRONINGEN

AUS DEN GEBIETEN DER

KRISTALLOGRAPHIE, MINERALOGIE, PETROGRAPHIE,
GEOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE

HERAUSGEGEBEN

VON

F. J. P. VAN CALKER

ERSTER BAND
I. HEFT

MIT 16 TEXTABBILDUNGEN UND 15 TAFELN

LEIPZIG
VERLAG VON GEBRÜDER BORNTRAEGER

GRONINGEN
N. V. ERVEN P. NOORDHOFFS BOEKHANDEL
1905

Alle Rechte vorbehalten.

STANFORD LIBRARY
MAY 1 1937
GEOLOGY

550.6
G276
v.1
1.1

Druck von A. Hopfer in Burg.

Vorwort.

Durch das Erscheinen dieser Mitteilungen, welche in zwanglosen Heften herausgegeben werden sollen, wird ein längst von mir gehegter Wunsch verwirklicht, ein Organ zur Veröffentlichung von wissenschaftlichen Arbeiten aus dem Gebiete der Kristallographie, Mineralogie, Petrographie, Geologie und Palaeontologie zu besitzen, welche im hiesigen Institute ausgeführt sind, oder doch auf die hiesigen Sammlungen und lokalen geologischen Verhältnisse Bezug haben.

Das vorliegende erste Heft enthält an erster Stelle eine Beschreibung der Entstehung und Einrichtungen des Mineralogisch-Geologischen Institutes der hiesigen Universität, das zwar schon seit November 1901 dem Gebrauche übergeben aber noch wenig auswärtigen Fachgenossen bekannt ist, da dasselbe bis jetzt nur in meiner Eröffnungsrede in allgemeinen Umrissen beschrieben worden ist. Mag es auch üblich und zweckmäßig sein, ein neues Institut gleich mit seiner Eröffnung durch eine Beschreibung weiteren Kreisen bekannt zu machen, so hat das späte Erscheinen einer solchen, das im vorliegenden Falle u. a. darin seinen Grund hat, daß erst nach und nach Alles fertig wurde und das Personal mit Arbeiten überhäuft war, den Vorzug, daß sich inzwischen die Einrichtungen bewährt oder Mängel gezeigt haben können, deren Erwähnung wünschenwert ist.

Um diesen Publikationen einen größeren Leserkreis zu sichern, habe ich von der holländischen Sprache absehen müssen und die deutsche gewählt, weil die hiesigen lokalen geologischen Verhältnisse am meisten die deutschen Flachlandsgeologen interessieren werden.

Inhalt

von

Band I, Heft 1.

Seite

1. F. J. P. van Calker, Das Mineralogisch-Geologische Institut der Reichs-Universität in Groningen 1

2. Die sedimentären und kristallinischen Geschiebe der Moränen-Ablagerungen in der Stadt und Umgebung von Groningen 41

A I.

3. H. G. Jonker, Beiträge zur Kenntnis der Sedimentärgeschiebe in Niederland 45

4. F. J. P. van Calker, Mikroskopische Bilder Schonenscher Basalte 173

5. F. J. P. van Calker, Basaltgeschiebe aus den Provinzen Groningen, Drenthe, Friesland 210

Das mineralogisch-geologische Institut der Universität zu Groningen

von

F. J. P. van Calker.

Der Unterricht in der Mineralogie, Geologie und Palaeontologie war an der hiesigen Universität in der letzteren Zeit vor dem Herbst 1877 den Professoren in Chemie und in Zoologie aufgetragen. Mit Einführung des neuen Höheren Unterrichtsgesetzes wurde an jeder der drei Reichs-Universitäten: Leiden, Utrecht, Groningen ein Lehrstuhl für die genannten Fächer errichtet und wurde ich an diese Stelle in Groningen berufen und hielt am 5. November 1877 in der Aula der Universität meine Antrittsrede.

Im Februar 1878 zog ich in ein mir angewiesenes Lokal, die obere Etage eines alten Gebäudes (Ecke der „Oude Boteringestraat" bei der Brücke) ein, wohin auch eine bis dahin im zoologischen Museum aufbewahrte kleine Sammlung von Mineralien, Fossilien und Groninger Diluvialpetrefakten gebracht wurde. Der Raum in diesem Gebäude, das zwar später ganz zum Mineralogisch-Geologischen Laboratorium eingerichtet wurde, war außerordentlich beschränkt, und je länger, um so dringender machte sich das Bedürfnis größerer Räumlichkeit geltend, zumal da ich von Anfang an bestrebt war, meinen Unterricht in den verschiedenen Fächern durch Anschauung, Projektion, Experiment, praktisches Arbeiten der Studenten möglichst nutzbringend zu machen, und da überdies die Anzahl der Studenten zunahm und die Sammlungen und Laboratoriumseinrichtungen anwuchsen. Nach vielen vergeblichen Bemühungen gelang es mir schließlich, es dahin zu bringen, daß mir von dem Universitäts-Kura-

torium ein neues Institut in Aussicht gestellt und ich 12. Dezember 1894 von demselben mit Ausarbeitung eines Planes beauftragt wurde. Nachdem letzterer 24. März 1895 von mir eingereicht war, kam der Neubau auf das Staatsbudget für 1897, und am 17. Januar 1898 geschah der erste Spatenstich auf dem Bauplatze im Nordwesten der Stadt Groningen, wo sich dann alsbald auf 740 eingerammten Pfählen der stattliche Bau nach dem architektonischen Plane des rühmlichst bekannten Reichsbaukundigen Herrn J. van Lockhorst erhob. Mein Plan für das Institut ist von ihm, was Anzahl und Disposition der Lokale betrifft, in diesem durch seine Außenfassaden imponierenden, im Inneren stimmungsvollen gediegenen Bau meisterhaft verwirklicht.

Erst im Sommer 1901 war auch die inwendige Einrichtung und Möblierung, wenn auch nicht vollendet, doch so weit fortgeschritten, daß der Umzug aus dem alten in das neue Gebäude stattfinden konnte.

Am 16. November fand dann im Auditorium des Instituts dessen feierliche Eröffnung statt, mit einer von dem Direktor ausgesprochenen Rede,[1]) in Gegenwart der Kuratoren der Universität, Provinzial- und Stadtbehörden, Professoren, Studenten der Math.-Naturw. Fakultät und einigen anderen Geladenen, woran sich die Besichtigung des Instituts und Demonstration einiger Einrichtungen und Hilfsmittel, anschloß.

Lage. Grundriß und allgemeine Einteilung des Gebäudes.

Das Grundstück, ungefähr 4800 qm groß, auf welchem das Gebäude errichtet ist, liegt im nordwestlichen Teil der Stadt Groningen, ist Reichsboden, größtenteils ein zugeworfener alter Festungsgraben. Dasselbe bildet die Ecke zwischen der „Nieuwe Visscherstraat“ und dem „Westerbuitensingel“ und grenzt im Osten und Südosten an den Garten des Physikalischen Institutes. Mit Rücksicht auf die Licht-

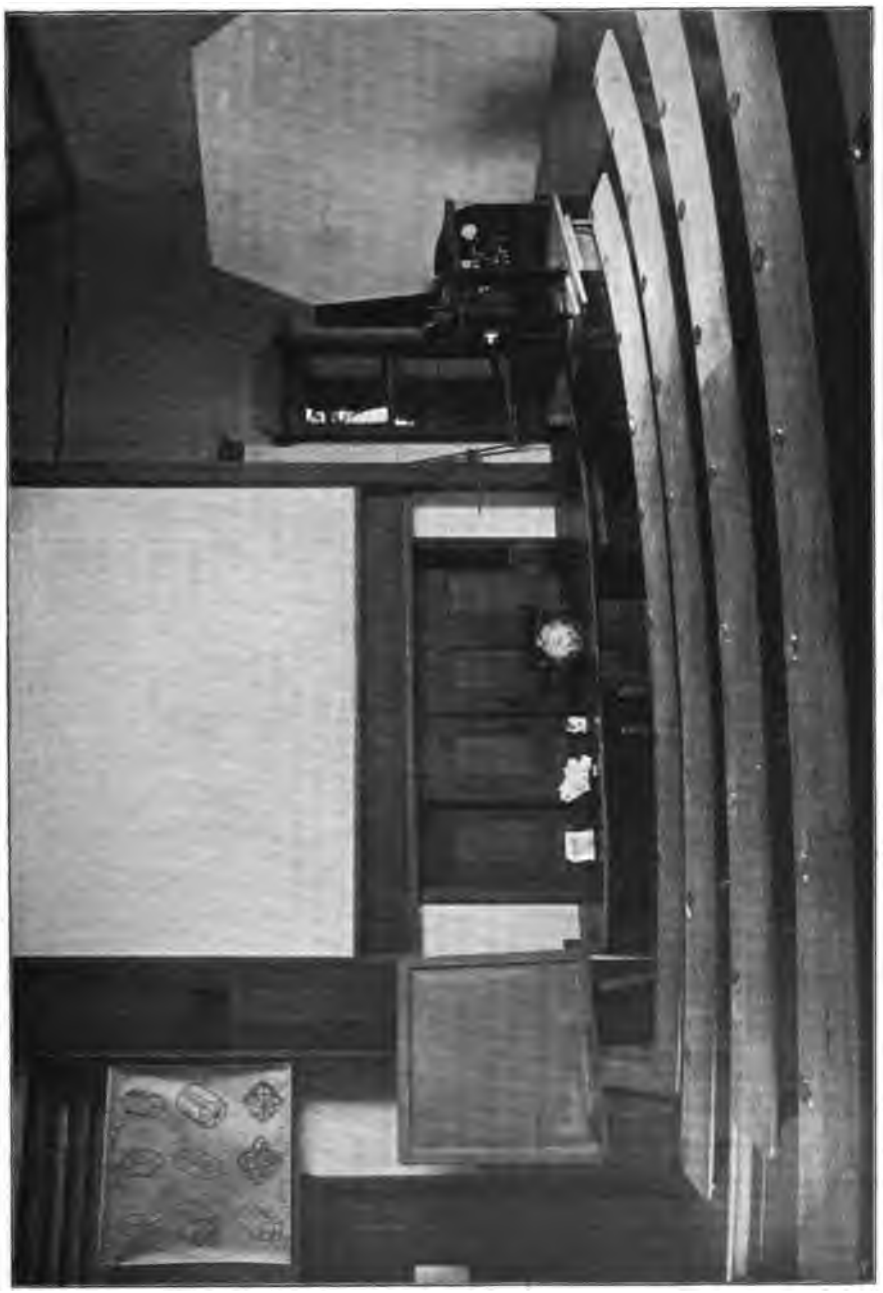
[1]) Toespraak, gehouden by de opening van het Nieuwe Mineralogisch-Geologische Instituut, Groningen, J. B. Wolters, 1901.

Figur 1.

verhältnisse des letzteren wurde die Baustelle nahe der genannten Straßenecke gewählt. Gegen die Straßen ist das Terrain durch ein eisernes Geländer mit verschiedenen Eingängen abgeschlossen. Eine Ein- und Ausfahrt am „Westerbuitensingel" befindet sich vor dem Haupteingang an der Nordwest-Fassade des Gebäudes (Figur 1, Seite 3), welcher über der Türe die Aufschrift in Stein gehauen trägt: „Mineralogisch-Geologisch Instituut" und darüber, seitlich rechts und links, die Worte: „Hic saxa loquuntur" und „Mente et Malleo". Derselbe ist namentlich für die Besucher des Museums und für besondere Gelegenheiten bestimmt. Ein zweiter Eingang an der Nordost-Fassade wird von dem Personal des Instituts und den Studenten benutzt. Das Institut, das im Ganzen 37 Räume umfaßt, besteht aus zwei Hauptabteilungen: A. Laboratorium (Abteilung für Unterricht und Studium, praktische Laboratoriumsarbeit und wissenschaftliche Arbeit), B. dem Museum. Beide Abteilungen stehen zwar in mehrfacher Verbindung miteinander, sind aber doch so voneinander getrennt, daß der Museumsbesuch für den anderen Teil des Instituts in keiner Weise störend sein kann.

Das Museum befindet sich in dem nach Nordosten gerichteten dreistöckigen Flügel und reicht im Parterre und drittten Stock noch mit je einem Lokal in den Hauptbau hinein. Die drei Etagen sind durch eine in einem geräumigen runden Eckturm hinaufführende 1,32 m breite Steintreppe von 60 Stufen mit einander verbunden und jede derselben hat eine Verbindungstüre nach dem Hauptbau. In letzterem sind die verschiedenen Räume der Lehr- und Arbeitsabteilungen, über dessen drei Etagen, Sousterrain und Speicher verteilt und stehen teils durch eine geräumige obere und untere Vestibule teils durch eine 1,75 m breite steinerne Haupttreppe und eine ebenfalls steinerne Wendeltreppe in Verbindung, welche letztere in einem zierlichen runden Ecktürmchen sich hinaufwindet.

Figur 2.



A. Das Laboratorium.

Unterrichts- und Arbeits-Abteilung.

Das Auditorium 9,10 × 9,25 m groß und 8,10 m hoch, liegt im 3. Stock und zwar in dem durch zwei große gothische Fenster auffallenden nach Südwest gerichteten Giebel. Dasselbe hat 54, in 7 amphitheatral aufsteigenden Reihen angeordnete, Klappsitze, während auf beiden Seiten Raum genug ist, um bei besonderen Gelegenheiten noch 50 Stühle stellen zu können. Vor dem Amphitheater steht der Experimentier- und Ausstellungstisch in zwei Teilen, die je nach Belieben durch eine Klappe verbunden werden können. Hinter dem Amphitheater erhebt sich auf einem Empor mit Treppe die Schuckertsche elektrische Projektions-Laterne, namentlich für Projektion von Diapositiven bestimmt. Gegenüber liefert, im Abstande von ca. 7 m, an der Wand vor den Zuhörern und hinter dem Experimentiertisch, der 3,40 m^2 große aus Compoholz verfertigte Schirm eine reinweiße, matte Projektionsfläche. Derselbe läßt sich, wenn er nicht gebraucht wird, ganz hinaufschieben, während dann gleichzeitig eine ebenso breite Schreibtafel hinter demselben hinunterschiebt. (Figur 2, Seite 5.) Sind beide zu gleicher Höhe hinaufgeschoben, so kann man durch die dahinter befindliche doppelte Schiebtüre in eine Dunkelkammer gelangen, in welcher eine große mikrophotographische Einrichtung von Zeiß aufgestellt ist und wo in einem Schranke, außer den zu letzterer gehörigen Teilen, alle Projektionsutensilien und Sammlungen von Diapositiven aufbewahrt werden. Ferner kann noch in diesem Raume ein Rolltisch mit beliebig schiefverstellbarer Platte, welche eine Schuckertsche Projektionslampe mit optischer Bank trägt, eingeschoben werden. Zum Gebrauche in den Vorlesungen wird letztere herausgerollt und links von dem Vortragenden an das Ende des Experimentiertisches mit schräg aufwärts gerichteter optischer Axe so aufgestellt, daß letztere in senkrechte Lage kommt zu dem an der gegenüberliegenden Seitenwand im Abstande von 2,20 m von den Kohlenspitzen aufgehängten, um eine vertikale und eine horizontale Axe drehbaren, 1,35 m^2 großen Projektionsschirm, wodurch es möglich wird, den Zuhörern in geeigneter Höhe ein gutes Projektionsbild vorzuführen.

Diese Projektionseinrichtung findet in allen den Fällen Anwendung, wo es für den Vortragenden wünschenswert ist, von seinem Platze aus während des Vortrages selbst mit dem Apparat zu arbeiten, sowie für projektive Vorführung solcher Erscheinungen, welche wegen zu großer Lichtschwächung einen größeren Schirmabstand nicht zulassen, wie namentlich Erscheinungen in konvergentem polarisiertem Lichte und mikroskopische Projektion von Gesteins-Dünnschliffen in polarisiertem Lichte. Um auch die Anwendung von Sonnenlicht im Auditorium möglich zu machen, befindet sich in der Südwestwand auf geeigneter Höhe eine Luke, vor welcher außen ein steinernes Konsol zur Aufstellung eines Heliostaten eingemauert ist.

Durch dichte Vorhänge vor den Fenstern kann das Tageslicht vollständig abgehalten werden. Wenn während der Projection Beleuchtung des Lokales zulässig ist, so geschieht dieselbe durch elektrisches Glühlicht und zwar können von je 10 Glühlampen, welche beiderseits über dem Amphitheater angebracht sind, nach Belieben, je nachdem die Lichtstärke des Projektionsbildes es gestattet, 5, 10, 15 oder 20 entzündet werden. An dem kleinen, auf dem Experimentiertische stehenden losen Lesepulte befindet sich ein in eine Metallröhre eingeschlossenes Glühlicht; welches durch eine Spalte ausschließlich das aufgelegte Manuskript oder Buch beleuchtet.

Obgleich in den verschiedenen Vorlesungen hauptsächlich von Projektionsbildern Gebrauch gemacht wird, so werden doch auch außerdem Wandtafeln, Tabellen, Karten benutzt, zu deren Aufhängung 9 Latten zu je drei hintereinander, an zwei Wänden angebracht sind, die an über Rollen laufenden Schnüren herabgelassen und aufgezogen werden können. Schließlich sei noch erwähnt, daß sich in der Wand neben dem großen Projektionsschirme ein mit Schornstein versehener Abzugsschrank mit Schiebfenster befindet, der, ebenso wie der Experimentiertisch und die für den Elektrizitäts-Anschluß der Projektionsapparate bestimmten Stellen, mit Gas- und Wasserleitung versehen ist.

Das Auditorium steht einerseits durch eine Tür in Verbindung mit einem 8,90 m hohen Raume mit zwei Gallerieen übereinander. Derselbe ist erstlich bestimmt zum Demonstrations- und Studien-

zimmer der Studenten, in dem in der Vorlesung behandelte Gegenstände dort eine zeitlang zum Nachstudieren ausgestellt bleiben, und sich darin Schränke mit Studien-Sammlungen zum Gebrauche der über Tag dort verkehrenden Studenten befinden. Von den beiden Gallerieen, welche beide mit der oben genannten Diensttreppe kommunizieren und die zu dem bis in den Sousterrain hinabgehenden Aufzug je einen Zugang haben, dient die untere zur Aufstellung der Bibliothek, die obere zur Aufbewahrung der Sammlung von Tabellen und Wandtafeln für den Vorlesungsgebrauch.

Andrerseits führt aus dem Auditorium eine Verbindungstür in das Vorbereitungszimmer, welches in Schränken Vorlesungs-Sammlungen, wie u. a. eine Sammlung großer Kristallmodelle, usw. enthält und einen Arbeits- und Mikroskopier-Tisch vor den Fenstern. Aus diesem Raume gelangt man durch einen kurzen Gang in das 7,40 × 5,50 m große Zimmer des Assistenten mit Schreib-Tisch und Laboratoriums-Einrichtungen. Dasselbe steht durch eine Tür auch mit dem Museum in Verbindung, während man der Eingangstür gegenüber zu dem Aufgang zu der im Dachstock gelegenen photographischen Einrichtung gelangt. Dieselbe besteht aus einem Atelier mit Seiten- und Oberlicht, worin sich u. a. ein für, zur Anfertigung von Diapositiven bestimmte, Aufnahmen besonders eingerichtetes Stativ befindet, und dem 6,35 × 4,72 m großen Dunkelzimmer mit Spül-Einrichtungen, Säureabzugsschrank und anderen zweckmäßigen Vorrichtungen.

Figur 3.

In der zweiten Etage führt die Haupttreppe auf einen geräumigen Vorplatz (Figur 3), um welchen herum, durch Türen damit verbunden, das Arbeitszimmer und Privatlaboratorium des Instituts-Direktors und die verschiedenen Arbeitsräume für die Studenten liegen, und mit welchem auch das Museum durch eine Tür in Verbindung steht.

1. Das Arbeitszimmer des Professors, zugleich Direktors des Instituts (Figur 4, Seite 11), enthält außer Schreibtisch, Bücher- und Instrumentenschrank usw. einen in der Höhe verstellbaren Mikroskopiertisch und einen tiefen Schrank mit ausziehenden breiten Laden für Karten und dgl. und kleineren für zu bearbeitendes Museums- oder Untersuchungsmaterial sowie ein Telephon zum Sprechen mit dem Assistenten, Amanuensis und dem benachbarten physikalischen Institut. Dasselbe steht einerseits mit einem namentlich für chemisches Arbeiten eingerichteten —

2. Privatlaboratorium, andererseits mit einem

3. Dunkelzimmer in Verbindung. In demselben befindet sich ein Abzugsschrank, ein stabiler Dreifuß mit Reflexionsgoniometer, ein Tisch zum Arbeiten mit anderen Instrumenten und hat, außer Gas- und Wasserleitung, Anschluß an den elektrischen Hauptstrom (60 Volt) zur Verbindung der Goniometerlampe, und eine aparte kleine Akkumulatorenbatterie (4 Volt) für eine Glühlampe an in jeder Richtung biegbarem Träger zum Ablesen an Instrumenten. Außerdem kann durch eine in der Höhe verstellbare Öffnung in der Verbindungstür nach dem anstoßenden physikalisch-mineralogischen Laboratorium, durch letzteres hindurch von einem Heliostaten Sonnenlicht erhalten werden. Dieses kann auch mittelst eines, an einem an der Wand befestigten Arme drehbaren, Spiegels durch eine Öffnung in der an den Vorplatz stoßenden Wand, über jenen hinüber, in zwei für die Studenten bestimmte Dunkelzimmer reflektiert werden.

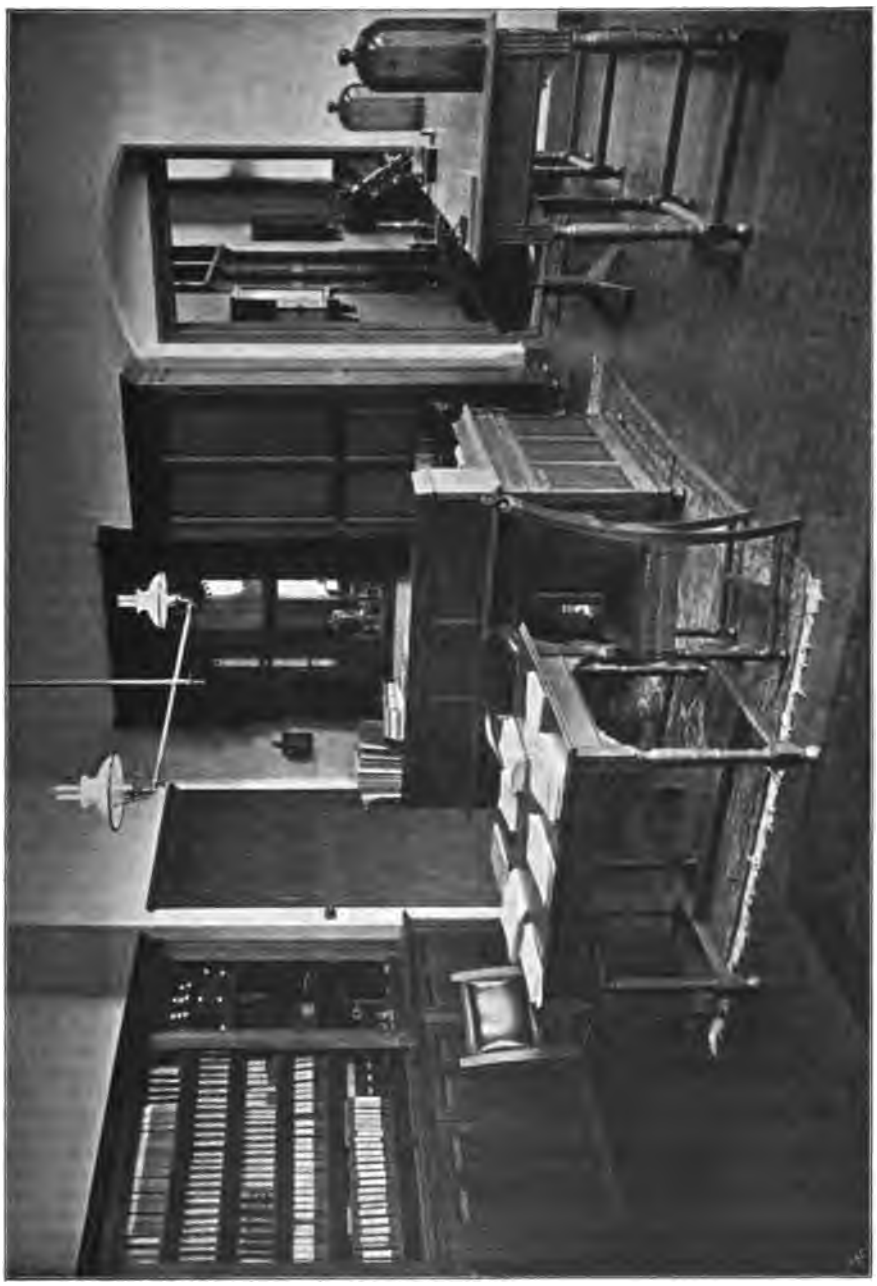
Bei Einteilung und Einrichtung des übrigen Raumes auf dieser Etage zu Arbeitsräumen für die praktischen Übungen der Studenten war maßgebend, daß gleichzeitig verschiedenartige Arbeiten, ohne gegenseitige Störung müssen verrichtet werden können, wie: Winkelmessung von Kristallen mittelst verschiedener Instrumente, Bestimmung der Symmetrie der Kristalle durch Untersuchung der Spaltbarkeit

oder nach der Ätzmethode oder mittelst des Stauroskops oder auf pyroelektrischem Wege, Bestimmung des spezifischen Gewichtes mittelst Pyknometer, Federwage und nach der Schwebemethode mit schweren Flüssigkeiten, Bestimmung der Hauptbrechungsexponenten der Kristalle nach der Prismen-Methode, sowie mittelst der Totalreflektometer von Pulferich und Abbe, Untersuchung von Kristallen in parallelem und konvergentem polarisiertem Lichte, behufs System-Bestimmung usw., Messung des optischen Axenwinkels in verschiedenem monochromatischen Lichte und bei verschiedener Temperatur, sowie nach verschiedenen Methoden usw., ferner das Determinieren von Mineralien, hauptsächlich auf chemischen Wege, Übung in mikrochemischer Analyse, Elektrolyse und quantitativ-chemischer Mineral-Analyse. Dieser Zweck wird dadurch erreicht, daß die Praktikanten sich, je nach der Art der von ihnen zu verrichtenden Arbeit, in die verschiedenen im Folgenden beschriebenen Arbeitsräume verteilen, wo sie die erforderlichen Einrichtungen und die für den entsprechenden Gebrauch stets dort aufgestellten und unmittelbar benutzbaren Instrumente und Utensilien finden.

4. Das goniometrische und physikalische Labaratorium. (Figur 5, Seite 13.)

In diesem 6,75 × 7,40 m großen Raume mit Fenster und Tür nach der Plattform und Flügeltür nach dem Privatlaboratorium befinden sich, außer Schränken mit physikalischen Instrumenten und Gerätschaften, ein Arbeitstisch an der Fensterseite und ein großer Mitteltisch mit Gas- und Wasserleitung. Auf der einen Längsseite des letzteren sind 3 Reflexionsgoniometer mit vertikalem Limbus aufgestellt, für welche als Signale durch elektrische Glühlampen mit Schirm gelieferte Lichtkreuze dienen, die an der gegenüberliegenden Wand unmittelbar unter der Decke angebracht sind. An diesen Instrumenten lernen die Studenten, welche sich bereits mit dem einkreisigen Carangeotschen und dem zweikreisigen Goldschmidtschen Kontaktgoniometer vertraut gemacht haben, zuerst mit dem Reflexionsgoniometer umzugehen und Kristallmessungen auszuführen. Während diese goniometrischen Übungen von allen Studenten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät, vor ihrem Kandidats-Examen durchgemacht

Figur 4.



werden, stehen den Fortgeschritteneren, namentlich den Kandidaten und Doktorandi in Chemie und Mineralogie zur vollständigen Durchmessung und Bestimmung von Kristallen mit dem gewöhnlichen Reflexionsgoniometer oder dem Theodolitgoniometer 3 andere Instrumente zur Verfügung, und zwar:

1. ein Reflexionsgoniometer mit horizontalem Limbus (zu Groths Universalapparat gehörig), aufgestellt in einem der Dunkelzimmer,
2. ein Goldschmidtsches Goniometer mit 2 Kreisen, aufgestellt in dem anderen Dunkelzimmer,
3. ein Theodolitgoniometer nach Czapsky, zugleich mit der v. Fedorowschen Einrichtung zum Ausmessen, resp. mechanischer Auflösung sphärischer Dreiecke, aufgestellt im obigen Raume.

Außerdem befinden sich auf der anderen Längsseite des großen Mitteltisches aufgestellt:

1. ein Adamsscher Polarisations- und Axenwinkelapparat;
2. der Axenwinkelapparat des Universalapparats zur Bestimmung des Axenwinkels bei verschiedener Temperatur;
3. ein Interferential-Sphaerometer.

Außer mit diesen Apparaten werden ab und zu auch andere, namentlich kristall-optische Übungen, wie Bestimmung von Brechungsindices in diesem Raume ausgeführt, und um solche Bestimmungen für verschiedenes monochromatisches Licht machen zu können, ist auf dem Arbeitstische vor dem Fenster, welches ebenso wie die Glastür und Oberlichter durch Ledertuch- Rollvorhänge durchaus lichtdicht verschlossen werden kann, und zwar vor einer runden Öffnung eines den unteren Teil desselben bedeckenden Einsatzbrettes, ein Wülfingscher Spektralapparat zur Darstellung monochromatischen Lichtes aufgestellt. Derselbe wird entweder mittelst eines außerhalb auf der Plattform aufgestellten Heliostaten mit Sonnenlicht oder mit Zirkonlicht in geeigneter Weise beleuchtet, welches letztere durch eine seitlich stehende vor obige Öffnung zu schiebende, mit Leuchtgas und Sauerstoffzylinder verbundene Projektionslaterne geliefert wird.

5. Das Mineralchemische Labatorium. (Figur 6, Seite 15.)

Figur 5.

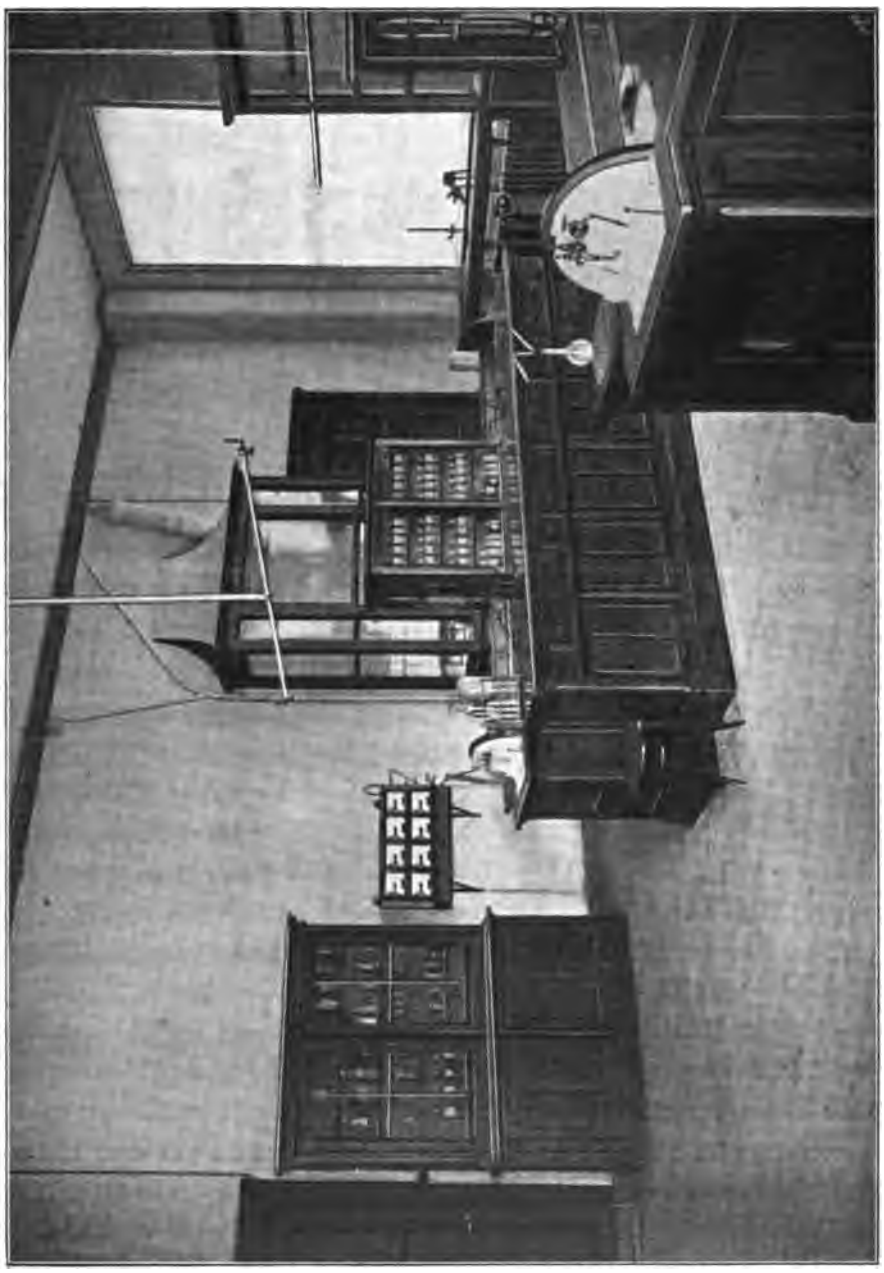
Dieses 9,25 × 9,10 m große Lokal enthält in dem mittleren Raume zwei Arbeitstische für je 4 Praktikanten und an den drei Fensterseiten entlang laufende Arbeitstische mit nochmals 8 Arbeitsplätzen. Von letzteren sind jedoch nur noch zwei in derselben Weise wie die 8 Arbeitsplätze an den Mitteltischen mit Reagentienschränkchen, Gas- und Wasserleitung usw. ausgestattet und wie jene bestimmt für qualitativ-analytisches Arbeiten zum Determinieren von Mineralien. Außerdem ist an dem Reagentienschränkchen der Mitteltische jederseits je eine Wasserstrahl-Luftpumpe und -Gebläse, jedesmal zum Gebrauch von zwei einander gegenüberstehenden Praktikanten, angebracht. Durch geeignete Röhren- und Hahnverbindungen ist es möglich gemacht, daß jeder dieser Praktikanten nach Belieben den Saug- oder Blase-Anschluß an seinem Platze benutzen kann. Beim Gebrauche des Gebläses für das Lötrohr[1]) wird letzteres in ein kleines Stativ eingeklemmt und statt des Mundstücks das Kautschukrohr des Gebläse-Anschlusses aufgeschoben, während für Anschluß an die Saugröhre jeder Praktikant einen geeigneten Filtrierkolben besitzt. Rechts und links von jedem Arbeitstisch ist in unmittelbarer Nähe ein Säure-Abzugsschrank angebracht, um störendes Hin- und Herlaufen so viel wie möglich zu vermeiden. Außerdem gestattet auch ein fünfter großer Abzugsschrank mehr Raum beanspruchende Arbeiten. Neben demselben an der Wand ist ein Wasserstrahlgebläse angebracht, welches sowohl beim Aufschließen, als an dem dabei stehenden Glasblasetisch benutzt wird, und ein Trockenschrank mit Gasheizung, mit 8 Abteilungen mit Heiß-Wasser-Zirkulation. Von anderen Laboratoriumseinrichtungen sei nur noch erwähnt, daß eine Arbeitsstelle mit den erforderlichen Einrichtungen für elektrolytische Arbeiten versehen ist und daß durch einen Ausgang auf die Plattform auch Gelegenheit zur Arbeit in freier Luft besteht.

Mit dem chemischen Laboratorium steht in Verbindung:

6. Das Waagenzimmer, mit fester an der Mauer verbundener Tischplatte vor dem Fenster zur Aufstellung der chemischen Waagen,

[1]) Die Benutzung dieser Einrichtung wird im allgemeinen den Praktikanten erst dann gestattet, wenn sie im Selbstblasen des Lötrohrs vollständige Übung erlangt haben.

Figur 6.



enthält zugleich in Wandschränken einerseits die chemische Bibliothek, andrerseits chemische Apparate und Utensilien. Aus demselben können Praktikanten für spektroskopische Untersuchungen direkt durch eine andere Tür ein Dunkelzimmer und den dort aufgestellten Spektralapparat erreichen.

7. Die Dunkelzimmer.

Von den beiden durch eine Tür verbundenen Dunkelzimmern enthält das eine in der Mitte auf festem Stativ ein Reflexionsgoniometer und auf einem Tische an der Wand, zu sofortigem Gebrauch stets eingestellt, ein Pulfrichsches Totalreflektometer, welches die Beleuchtung von einer im Abzugsschrank des anstoßenden Dunkelzimmers aufgestellten aber durch ein Schiebfenster erreichbaren monochromatischen Lampe erhält.

Mit dem anderen Dunkelzimmer steht, aber durch einen Ledertuch-Vorhang, vollständig gegen das Licht abschließbar, ein geräumiger Erker in Verbindung, wo auf einem Arbeitstische, vor dessen breitem Glasfenster, Gelegenheit zur Voruntersuchung zu messender Kristalle und dgl. besteht. In diesem Dunkelzimmer ist ein zweikreisiges Goldschmidtsches Reflexionsgoniometer mit Goniometerlampe aufgestellt und neben dem seitlichen Schiebfenster des Abzugsschrankes der schon erwähnte Spektralapparat. Die Ablesungen an den Instrumenten geschehen hier wie dort mittelst beweglicher elektrischer Glühlampen mit biegbarem Träger. Beide Dunkelzimmer können durch vertikal verstellbare Öffnungen in den Türen wie schon oben angegeben wurde, über den Vorplatz hin und durch die Lokale 2 und 3, das durch den Heliostaten reflektierte Sonnenlicht erhalten.

Nebenan führt vom Vorplatze aus eine Tür in:

8. Das Mikroskopierzimmer.

Dasselbe ist nach Nordosten gelegen und hat zwei Fenster; vor dem einen derselben, mit 1,50 × 2,10 m großer Spiegelscheibe, stehen hintereinander zwei Tische für je zwei Praktikanten, vor dem anderen Fenster ebenfalls ein Tisch mit 2 Plätzen. Daneben, an der anderen Wand, befindet sich ein Abzugsschrank, während ein in kleine verschließbare Abteilungen geteilter Schrank zur Aufbewahrung von Mikroskopen und anderen Instrumenten dient. Elektrische Mikroskopierlämpchen

stehen hier auch, wenn erforderlich, zur Benutzung bereit. Dieses Lokal, in erster Stelle bestimmt für die Übungen in mikroskopischer Untersuchung mineralogischer, petrographischer und palaeontologischer Objekte, sowie in mikrochemischer Analyse, wird aber zu Zeiten, wo es in dieser Weise nicht besetzt ist, auch viel zum Arbeiten mit Stauroskop, Orthoskop und Konoskop benutzt.

Geht man die Haupttreppe hinab in die Vestibule der ersten Etage (Figur 7), so liegt zunächst links, zugleich nahe dem gewöhnlichen Eingange,

Figur 7.

9. ein Sprechzimmer, daneben ein Arbeitszimmer des Amanuensis, wo auch der Destillierapparat für destilliertes Wasser steht und eine Tür zur Diensttreppe führt; die folgende Tür kommuniziert mit dem Aufzuge, die darauf folgende führt in

10. das Zeichenzimmer mit zwei Zeichentischen und den nötigen Hilfsmitteln, wo sich die Praktikanten (namentlich Kandidaten der Chemie und Mineralogie), nach Messung und Berechnung von Kristallen, im Entwerfen der verschiedenen Projektionen und in perspektivischer Zeichnung derselben üben. Auch ist hier ein Goldschmidtscher Modellierapparat aufgestellt, um schließlich ein Modell der Kristalle aus Gyps schneiden zu können.

An diesen Raum stößt:

11. das Laboratorium für Verbrennungen und Schmelzversuche. (Figur 8, Seite 19.)

Links vom Eingang ist auf einem Tische mit dicker Sandsteinplatte, zunächst neben auf dem Boden stehendem Sauerstoffzylinder, ein Gasofen für Elementäranalyse mit Zubehör aufgestellt; ferner

auf demselben und dem anstoßenden Arbeitstische vor der Fensterseite, ein Schießofen, Utensilien für die Aluminothermie, ein Muffelofen, verschiedene Gasschmelzöfen, ein elektrischer Versuchsschmelzofen, ein elektrischer Röhrenofen von Heraeus mit Pyrometer nach Holborn und Wien.

Ein kurzer Gang führt links zum:

12. Vorratsraum für Chemikalien; geradeaus und rechts zur Abteilung für Boden-Analyse. Diese besteht aus:

13. kleines Lokal für mechanische Gesteins- und Schlämm-Analyse. (Figur 9, Seite 21.)

An der einen Wand sind drei Schlämmapparate nach Schöne auf eine zum Arbeiten mit denselben sehr geeignete Weise aufgestellt, wovon zwei mit einem darüber angebrachten, durch die Wasserleitung stets bis zu gleichem Niveau gefüllt bleibenden, breiten flachen Behälter in Verbindung stehen, während der dritte mit den für die Benutzung von destilliertem Wasser nötigen Vorrichtungen verbunden ist. Außer den zur Ausführung dieses Schlämmverfahrens erforderlichen Gerätschaften befinden sich auf einem seitlichen Tische noch andere Schlämmapparate, wie der von Nöbel, ferner Schlämm- und Dekantierzylinder und eine Zentrifuge, namentlich zum Trennen von Sand und Ton.

Auf einem Arbeitstische vor dem Fenster (auf der Abbildung nicht sichtbar) findet man die Apparate von Harada, Brögger u. a. zur mechanischen Gesteinsanalyse, Trennung nach dem spezifischen Gewichte mittels schwerer Lösungen, und für die spezifische Gewichtsbestimmung bei bestimmter Temperatur, in der Tischplatte liegend, ein $1{,}12 \times 0{,}27 \times 0{,}24$ m tiefes Wasserbad; ferner einen Elektromagnet mit Akkumulatoren-Batterie zur Abscheidung magnetischer Körner aus Sand und Gesteinspulvern.

14. Das Laboratorium für chemische Bodenanalyse steht mit dem vorigen Raume in Verbindung, und ist hauptsächlich bestimmt für die chemische Analyse der im Schlämmraume erhaltenen Teilprodukte und dementsprechend mit Arbeitstischen, großem Abzugsschrank usw. zweckmäßig eingerichtet. Außerdem sind verschiedene

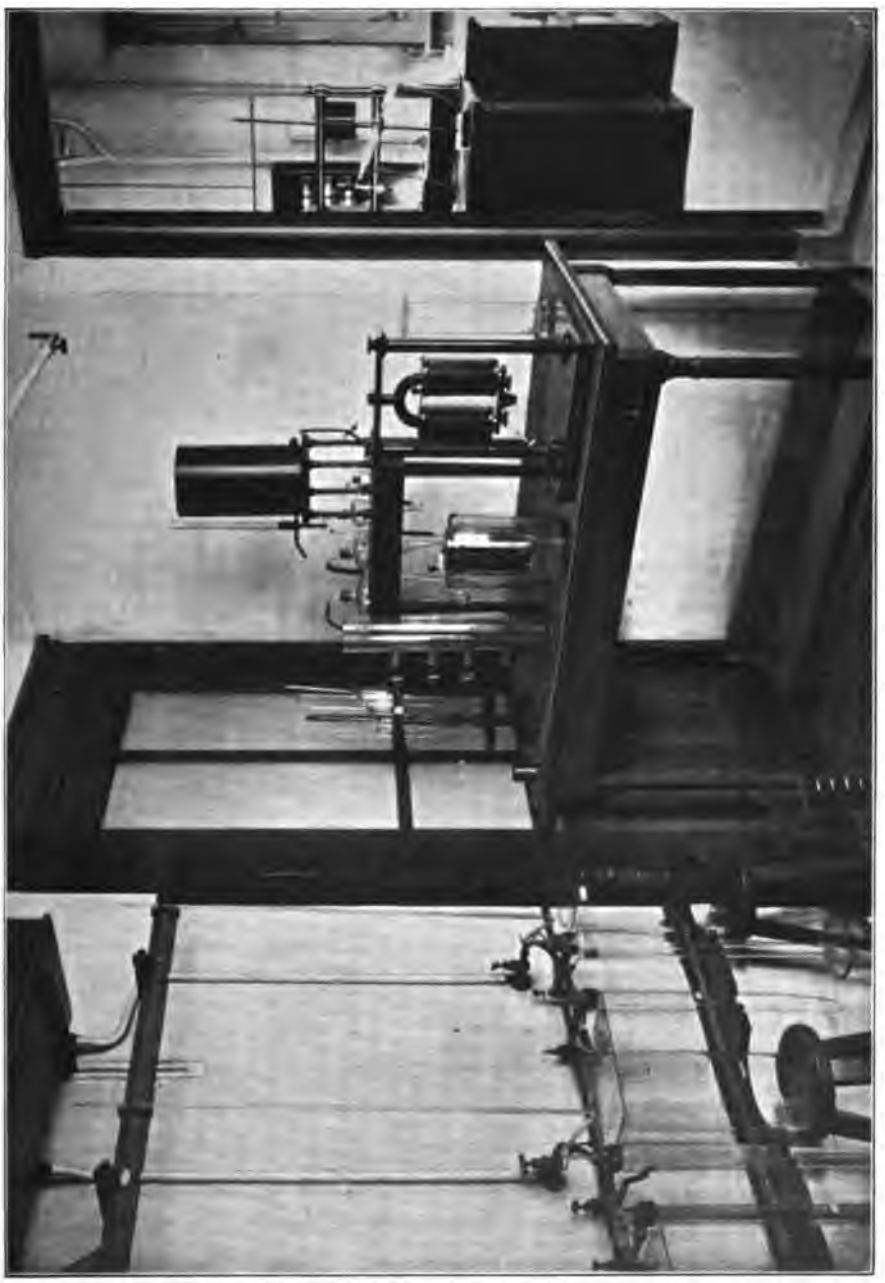
Figur 8.

bodenkundliche Apparate zur Bestimmung physikalischer Verhältnisse von Bodenarten dort aufgestellt. Da übrigens dieses Lokal nur selten ganz für Boden-Untersuchungen beansprucht wird, so kann dasselbe zugleich von solchen benutzt werden, welche einen bestimmten wissenschaftlichen Gegenstand, z. B. für eine Doktor-Dissertation, bearbeiten. Dabei kommt die Abgeschlossenheit dieser Abteilung, sowie die unmittelbare Nähe sowohl des Chemikalien-Vorrats, als auch der Gelegenheit für Elementär-Analyse und Schmelzungsversuche, sowie der Schleif-Einrichtung zu statten.

15. Das Schleif- und Schneidelokal (Figur 10, Seite 23), von 8,60×3,40 m Flächenraum, ist bestimmt zur Herstellung von Dünnschliffen von Gesteinen und Petrefakten sowie von kristalloptischen Präparaten und maschineller Pulverisierung von Mineralien und Gesteinen. Für diese verschiedenen Zwecke befindet sich unter den Fenstern, der Längswand entlang, eine 8,24 m lange horizontale eiserne Achse, welche durch einen Elektromotor angetrieben wird. Auf dieselbe sind fünf Riemenscheiben aufgesetzt, durch welche mittelst angelegter Riemen oder Schnüre ebensoviel verschiedene Apparate, wovon übrigens jeder für sich ein- und ausschaltbar ist, in Betrieb gesetzt werden können. Diese Apparate sind: 1. eine Steinschneidemaschine mit um horizontale Achse laufender, mit Diamant besetzter Blechscheibe, zum Schneiden dünner Gesteinsplatten für Dünnschliffe und von Durchschnitten von Petrefakten; 2. eine automatische Schleif- und Polierbank aus den Werkstätten von Fueß in Steglitz; 3. drei in eine 3,80 m lange Tischplatte, je mit Wasserbehälter eingelassene, um vertikale Achsen laufende horizontale eiserne Schleifscheiben, mit seitlich darüber angebrachtem Wasserzufluß, auf welchen teils mittels Karborundum, teils Schmirgel die durch die Schneidemaschine erhaltenen Plättchen zu Dünnschliffen verarbeitet werden, deren weitere Fertigstellung auch in diesem Lokale geschieht. Statt einer dieser Schleifscheiben kann mit der entsprechenden Riemenscheibe auch eine sehr zweckmäßige Zerkleinerungsmaschine mit Achatmörser, zum Pulverisieren eines Minerals für die Analyse, in Verbindung gesetzt werden.

Außerdem befinden sich in diesem Lokale, zur Bearbeitung zarterer Objekte, zwei Handschleifmaschinen, sowie lose Schleifplatten

Figur 9.



von Eisen und Spiegelglas, und eine kleine Schneidemaschine für Handbetrieb, mit welcher auch eine Einrichtung zur Herstellung orientierter Kristallschliffe sich verbinden läßt, ferner eine Vorrichtung zum Parallelschleifen und andere Utensilien.

Im Souterrain scheidet ein breiter Mittelgang den ganz abgeschlossenen Raum, wo die Öfen der Zentralheizung stehen und den Brennstoffkeller, von einer auf dessen anderer Seite gelegenen Reihe kleinerer Arbeits- und Vorratsräume.

Von letzteren sind zu erwähnen:

16. der Kristallisationsraum für das Züchten von Kristallen;

17. die Werkstätte mit Drehbank;

18. ein Arbeitsraum mit großem Spültrog und Brause zum Reinigen von Gesteinsstücken usw., Gesteinsquetschmaschine und Präparier-Utensilien.

19. die Sammlung von Bodenproben, herrührend von namentlich in der Provinz Groningen ausgeführten Bohrungen.

20. der Vorratsraum von Glas- und Porzellanwaren und rohen Chemikalien.

B. Das Museum.

Der Name „Museum" für diese Abteilung des Institutes ist vielleicht zu pretentiös, da die dadurch angedeuteten Sammlungen doch größtenteils und in erster Linie als Anschauungsmaterial für den Unterricht zu betrachten sind, wovon sowohl in den Vorlesungen, als beim Nachstudieren Gebrauch gemacht wird. Jedoch wurde diese Bezeichnung nicht allein der Kürze halber gewählt, sondern auch weil mir dieselbe aus folgenden Gründen einige Berechtigung zu haben schien. Erstlich enthalten nämlich einzelne Abteilungen außer dem Unterrichtsmaterial, wie sich im folgenden zeigen wird, auch einige spezielle Sammlungen, welche als Arbeitsmaterial für wissenschaftliche Untersuchungen dienen, und Originale zu solchen Arbeiten. Überdies befinden sich in jeder Unterabteilung auch wertvolle Schaustücke,

Figur 10.

die auch für den Laien interessant und sehenswert sind. Überhaupt aber hegte ich bei der Anlage den Wunsch, dem Streben nach „University extension" entsprechend, auch über den universitären Unterrichtszweck hinaus dadurch Nutzen stiften zu können, daß die Sammlungen zu bestimmten Zeiten dem Publikum geöffnet sind, welches darin immerhin viel Sehenswertes und Lehrreiches finden kann. Hoffentlich wachsen diese noch recht jugendlichen Sammlungen im Laufe der Zeit zu einem Museum an, welches diesen Namen noch mehr verdient.

Was die Verteilung der verschiedenen Museumslokale betrifft, so mußte von der in meinem ursprünglichen Plane angegebenen Anordnung auf gleicher Flur, vom Architekten, wegen zu großer Kosten einer über ein so großes Areal ausgedehnten Fundamentierung auf Pfählen, abgesehen werden, und wurden dieselben in drei Etagen übereinander gelegt und durch eine breite steinerne Wendeltreppe verbunden.

Die Grundlage zu dem Museum bildeten einige Sammlungen, welche sich beim Antritt meines Professorats im November 1877 in dem Naturhistorischen Museum der Groninger Universität, in der oberen Etage des Universitätsgebäudes, befanden und mir von dem Direktor desselben Prof. H. J. van Ankum im Frühjahr 1878 übergeben und nach dem mir angewiesenen Lokale in dem oben genannten Gebäude (Ecke der „Oude Boteringestraat" und „Loopende diep") übergeführt wurden.

Es waren zunächst und namentlich einige Sammlungen, welche in der Schau-Sammlung des Museums ausgestellt gewesen waren, und zwar 1. eine Mineraliensammlung, 2. eine kleine Sammlung von Kristallmodellen nach Hauy, Geschenk von S. M. König Willem I, 3. eine Anzahl Groninger Diluvialpetrefakten, namentlich Korallen, 4. fossile Vertebratenreste, namentlich von Mammuth, Mastodon, Rhinozeros, Ursus spelaeus; außerdem früher in Schubladen des Museums bewahrte Überreste unvollständiger, kleiner älterer mineralogischer und geologischer Studiensammlungen, größtenteils ohne Etiketten und Katalog; schließlich eine Menge aus dem Museum ausrangierter alter Museumsbestände von Mineralien, Gesteinen, Petrefakten,

welche sich, chaotisch aufgehäuft und meistens in bedauerlichem Zustande und ohne Etiketten, auf dem Speicher des naturhistorischen Museums fanden. Letzteres Material wurde mit viel Mühe und Zeitaufwand gesichtet und aus dem vielen Untauglichen das Brauchbare herausgesucht und geordnet. Aus dem chemischen Universitätslaboratorium erhielt ich außerdem eine kleine terminologische Sammlung und eine aus 300 Stück bestehende geognostische Sammlung.

Daß sich einerseits verhältnismäßig so viele alte, aber auch veraltete und durch schlechte Behandlung zum großen Teil unbrauchbar gewordene Sammlungsreste hier vorfanden, erklärt sich dadurch, daß die Geschichte der Groninger Universität bis ins Jahr 1614 zurückreicht, wo am 23. August die feierliche Einweihung der neuen Hochschule stattfand und Ubbo Emmius zu deren Rector Magnificus gewählt wurde, so daß daher wohl schon seit jener Zeit, wo unsere Wissenschaften noch auf niederer Stufe standen, Manches, aber für unsere jetzigen Begriffe Minderwertiges, gesammelt und bewahrt sein mag. Daß es noch lange gedauert hat, bis für den naturhistorischen Unterricht Mittel zur Anschaffung von Anschauungsmaterial flüssig wurden, beweist ein Senats-Beschluß vom 15. März 1799: um dem Professor in der Naturgeschichte einen bestimmten und zu verantwortenden Fonds zu zuweisen zum Anlegen von Sammlungen. In diese Zeit fällt jedenfalls die Anschaffung der verschiedenen kleinen Unterrichtssammlungen, von welchen die oben erwähnten Reste herrühren.

Durch ein wichtiges Ereignis wurde der Zustand der mineralogischen, geologischen und palaeontologischen Sammlungen zu früher nicht gekannter Höhe gehoben: durch Königliches Dekret vom 20. Juli 1820 wurde das von Petrus Kamper und dessen Sohne A. G. Kamper zusammengebrachte, ausgezeichnete naturhistorische Kabinett[1]) angekauft und der Groninger Universität zum Dienste des Unterrichtes zum Geschenke gemacht. Die mineralogische und palaeontologische Abteilung desselben wurde in das zoologische Museum aufgenommen, welches in einem beschränkten Gebäude in der St. Jansstraat untergebracht war, von wo es im Jahre 1827 nach einem neuen Lokale

[1]) Van Swinderen, Almanak der Akademie van Groningen voor het jaar 1821 p. 12.

im Garten des Nosocomium Academicum in Munnikeholm übergeführt wurde, das aber auch unter anderem wegen Feuchtigkeit und mangelhafter Lichtverhältnisse viel zu wünschen übrig ließ. Th. van Swinderen, welcher seit 1815 als erster Professor der Naturgeschichte und Direktor des Museums fungierte und selbst ein eifriger Sammler war, hat viel zur Erhaltung, Vergrößerung und Anordnung der Sammlungen beigetragen. Auch hat er eine Liste über die vorhandenen Sammlungen des Museums publiziert und jährlich von 1822—47 im Almanach der Groninger Universität über neu durch Ankauf, Schenkung oder Sammeln Erworbenes Bericht erstattet.

Diese Blütezeit der mineralogischen, geologischen und palaeontologischen Sammlungen war nur von kurzer Dauer, da unter den Nachfolgern van Swinderens: Claas Mulder (1841—1866), M. Salverda (1866—1872), H. J. van Ankum (seit 1872), die Zoologie sowohl im Unterricht als im Museum ganz in den Vordergrund trat. So wurden denn die vorhandenen Mittel seitdem nicht nur ausschließlich für das zoologische Museum verwandt, dessen zunehmender Inhalt daher mehr und mehr Raum in Anspruch nahm, sondern man ging, mit Nichtachtung der Königlichen Schenkung, selbst so weit, daß eine Anzahl der wertvollsten Fossilien aus der Camperschen Sammlung an das Teylers Museum in Haarlem verkauft wurde, um für den Ertrag Anschaffungen für das Zoologische Museum zu machen. Bei einer so ausgesprochenen Geringschätzung der geologisch-palaeontologischen Interessen, ist es nicht zu verwundern, daß von den zu van Swinderens Zeit vorhanden gewesenen Mineralien, Gesteinen und Petrefakten Vieles verloren gegangen oder unbrauchbar geworden ist. Allerdings kann in letzterer Beziehung wohl auch der häufige Umzug einen Teil der Schuld tragen. Erfolgte doch, nach Einweihung des neuen Universitätsgebäudes im Jahre 1850, die abermalige Überführung des naturhistorischen Museums in dieses, wo dasselbe in 5 ineinanderlaufenden Sälen in der ersten Etage aufgestellt wurde. Mit dem auch gegenwärtig noch in denselben Räumen befindlichen zoologischen Museum blieben die mineralogische und palaeontologische Sammlung vereinigt, bis letztere im Frühjahre 1878, wie bereits oben erwähnt, in das, zum mineralogisch-geologischen Laboratorium bestimmte, alte Gebäude in der Oude Boteringestraat

hinüber geschafft wurden, um dann im Sommer 1901 nochmals überzusiedeln in das neue Gebäude des mineralogisch-geologischen Institutes, wo sie nun wohl endlich ein bleibendes Heim werden gefunden haben.

Das im Jahre 1878 vorhandene Material enthält zwar sowohl einzelne ganz gute ältere Suiten von Mineralien und manch schönes Stück, als auch einige wertvolle Vertebratenreste, erwies sich aber für den Zweck des Unterrichts durchaus unzulänglich, so daß ich darauf angewiesen war, mit Benutzung derselben allmählich kristallographische, mineralogische, geologische und palaeontologische Sammlungen zum Gebrauche in den Vorlesungen und für das Studium der Studenten zu schaffen, welche zugleich die Grundlage zu einem Museum bilden sollten. Zunächst mußten für diesen Zweck Kristallmodelle und, bei dem gänzlichen Mangel an fossilen Evertebraten, eine Sammlung von Leitfossilien der verschiedenen Formationen angeschafft werden. Übrigens aber mußte namentlich in den ersten Jahren die Komplettierung der Sammlungen auf das Notwendigste beschränkt werden und konnte dieselbe daher nur langsam fortschreiten, da zu der Zeit die jährlichen Subsidien verhältnismäßig sehr klein waren und von denselben auch die Anschaffung anderer Hilfsmittel und Instrumente, wovon absolut nichts vorhanden war, bestritten werden mußte. Bei den Anschaffungen war von vornherein das Streben maßgebend, um mit einer Einrichtung, worin die Gelegenheit bestehen sollte, alle einschlägigen wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden kennen zu lernen und praktisch anzuwenden, einerseits allgemeine Sammlungen zu verbinden, durch welche, soviel tunlich, die in den Vorlesungen zu behandelnden Gegenstände zur Anschauung gebracht würden, und andrerseits spezielle Sammlungen für Studium und wissenschaftliche Bearbeitung der lokalen geologischen Verhältnisse. In letzterer Beziehung waren gerade in den ersten Jahren meiner hiesigen Stellung (1878—1884), zur Zeit, als durch eifriges Arbeiten der deutschen Flachlandsgeologen die Glacialtheorie den Sieg davontrug, die Verhältnisse insofern besonders günstig, als die Grabung des Verbindungskanales des in die „Louwer Zee" mündenden Reitdieps mit dem zur Ems führenden großen Schiffahrtkanale, sowie Bodenarbeiten für neue

städtische Anlagen sowohl im Norden (außerhalb und zwischen der vormaligen „Ebbinge-“ und „Boteringepoort“), als im Süden (hinter dem „Sterrebosch“) der Stadt die Gelegenheit boten, zum Einblick in die Bodenverhältnisse und um Diluvialgeschiebe in reichlicher Menge zu sammeln. Die Zeit hierzu war allerdings beschränkt, da es im Laboratorium mit Sichten und Bestimmen des alten Materiales, sowie des neu Gesammelten, Einrichten, Anordnen und Etikettieren der Sammlungen sehr viel zu tun gab und ich dabei nur durch einen Laboratoriumsdiener unterstützt wurde. Die Geschiebesammlung erlangte schon bald einen nicht unbedeutenden Umfang, auch wuchsen die allgemeinen mineralogischen, geologischen und palaeontologischen Sammlungen durch Kaufen, Tauschen und Sammeln im Laufe der Jahre in erfreulicher Weise an. Indessen wurde dadurch das Bedürfnis nach mehr Raum für die Sammlungen immer dringender, während infolge der ansehnlichen Zunahme der Anzahl von Zuhörern und Praktikanten das Auditorium viel zu klein wurde und der Mangel an Arbeitsräumen sich immer mehr fühlbar machte. Wie in dem neuen Institusgebäude letzteren Bedürfnissen durch die Laboratoriums-Abteilung in ausgiebiger Weise entsprochen ist, wurde bereits oben dargetan. Im Folgenden soll nun in gleicher Weise die Einrichtung des Museums geschildert werden.

Durch den Haupteingang gelangt man in die Vestibule und aus dieser unmittelbar durch eine Tür links in das erste Museumslokal:

1. die Groninger Lokal-Sammlung. (Figur 11, Seite 29.)

Diese ist dazu bestimmt, die Bodenverhältnisse von Stadt und Provinz Groningen und angrenzender Gebiete so viel möglich zur Anschauung zu bringen. Den größten Teil dieses Raumes nimmt die Geschiebesammlung ein, welche aus zwei Abteilungen: „Sedimentärgeschiebe“ und „Kristallinische Geschiebe“ besteht. Über erstere gibt eine aus besonders guten Stücken zusammengesetzte Auslage unter Glas auf ca. 10 qm Flächenraum eine gute Übersicht, während dieselbe übrigens in 150 Schubladen geborgen ist. Diese Sammlung der Sedimentärgeschiebe ist nach den Formationen angeordnet, und insbesondere wurde für die ungefähr $^3/_4$ derselben ausmachenden Silurgeschiebe, teils weil mir dies den hiesigen Verhältnissen

Figur 11.

letzterer am besten zu entsprechen schien, teils auch mit Rücksicht auf die hier vorkommenden Geschiebe des ostbaltischen Devons, F. von Schmidts Klassifikation des baltischen Silur, mit Hinweis auf die aequivalenten schwedischen Abteilungen, von mir zu Grunde gelegt. Seitdem im Jahre 1891 die Anstellung eines Assistenten bewilligt worden ist, hat Herr J. H. Bonnema und nachher auch Herr H. G. Jonker durch Sammeln viel zur Vermehrung dieser Sammlung sowie zur genaueren Bestimmung und Unterscheidung mancher Geschiebearten und deren Anordnung beigetragen.

Die Sammlung der kristallinischen Geschiebe, welche petrographisch angeordnet ist, besteht aus einer unter Glas ausgelegten Übersichtssammlung der besonders charakteristischen petrographisch verschiedenen Geschiebearten, die übrigens in 60 Schubladen enthalten sind.

Ein tiefer Eck-Glasschrank bringt die glaciale Oberflächenbeschaffenheit: Schrammung, Abschleifung, Polierung von Geschieben zur Anschauung, welche bei den oben erwähnten Grabungen gesammelt wurden, ferner die charakteristische Oberfläche einzelner kristallinischer Geschiebe, wie namentlich von Rapakiwi, ferner die sogenannten Quetschsteine und Individual-Breccien, sowie Sandschliffe und Kantengeschiebe.

Während obige Haupt-Sammlung von Geschieben die Geschiebe-Mischung des Moränenlehms des Groninger „Hondsrug" repräsentiert, befinden sich in einem aparten Schranke an der Wand, teils unter Glas, teils in Schubladen, einige Geschiebesammlungen anderer Lokalitäten, namentlich von Kloosterholt und Oudemirdum, welche von Herrn Bonnema dem Museum zum Geschenke gemacht sind.

Von den alluvialen und diluvialen Bodenarten der Provinz, von welchen Sammlungen, namentlich von Bohrungen herrührend, in einem besonderen Lokal im Souterrain sich befinden, ist im Anschluß an die petrographisch angeordnete Geschiebesammlung, durch Proben unter Glas und in Schubladen, nur eine allgemeine Übersicht gegeben.

Eine Vorstellung der stratigraphischen Bodenverhältnisse sollen an der Wand angebrachte Gestelle mit 1,32 m langen Glasröhren

geben, welche die verschiedenen Bodenarten von Bohrungen, je in ihren bestimmten Tiefenverhältnissen zur AP-Linie, aufgeschichtet enthalten und somit eine anschauliche Darstellung der Bohrprofile vermitteln.

2. Die geologische Sammlung.

Der 17 m lange, 8,40 m breite Saal, worin dieselbe aufgestellt ist, steht mit dem vorigen Lokale durch einen großen Bogen-Eingang in Verbindung. Jederseits von letzterem zeigt ein Wandschrank allgemein geologische Erscheinungen, rechts solche exogener, links solche endogener und tektonischer Art. Unter den Veranschaulichungen ersterer sei eine schöne Fährtenplatte von Tambach in Thüringen und ein Paar große Sandsteinplatten mit Wellenfurchen, erratische Vorkommnisse aus der Provinz Groningen, namhaft gemacht, von letzteren eine Suite geotektonischer Modelle und Belegstücke von Faltungen und Verwerfungen usw., wie gefalteter Röthidolomit, Lochseitenkalk, Malmkalk mit bruchloser Faltung etc.

Die historisch-geologische Hauptsammlung ist dazu bestimmt, um eine anschauliche Übersicht über die Reihe der Formationen zu geben vom Archaicum bis zum Quartär. Zur Erreichung dieses Zweckes schien mir die Anordnung in zwei zu einander parallel in der ganzen Länge des Saales durchlaufenden Mittelschränken mit Schubladen, Ausstellungs-Glaspult und aufgesetztem Glasschrank am geeignetsten. Auf diese Weise wird es nämlich möglich, daß der Beschauer der Sammlung, welcher gleich beim Eingange an dem Kopfende des rechten Schrankes mit dem Archaicum beginnt, dann rechts der Längsseite des Schrankes entlang und ebenso auf dessen anderer Seite zurück, dann vom Kopfende hinüber zum zweiten Mittelschrank und ebenso den beiden Seiten dieses entlang stets fortschreitend seine Wanderung ausführt, nicht nur durch die ausgelegten Fossilien und Gesteinsstücke von der Zusammensetzung der Flora und Fauna in den, den verschiedenen Formationen entsprechenden, Perioden und von der besonderen Entwickelung jeder Formation in einzelnen Hauptverbreitungsgebieten eine Vorstellung bekommt, sondern auch von den Veränderungen und der fortschreitenden Entwickelung des organischen Lebens.

Wenn der unter Glas ausgelegte Teil dieser Sammlung auch nicht im entferntesten mit den entsprechenden Schausammlungen größerer Museen zu vergleichen ist, so entspricht dieselbe, nach meiner Meinung, doch dem Unterrichts- und allgemeinen Bildungszweck: das wichtigste Anschauungsmaterial für das Studium der Formationskunde dem Studierenden und dem Museumsbesucher vor Augen zu führen. Die Repräsentierung der verschiedenen Formationen ist aber keine gleichmäßige, sondern, um den besonderen hiesigen lokalen Verhältnissen und Bedürfnissen zu entsprechen, ist, mit dem Auge auf die vergleichsweise Bestimmung der hiesigen hauptsächlich silurischen Seklimentärgeschiebe, eine möglichst vollständige Darstellung der Entwicklung der Silurformation in Skandinavien und im Ost-Balticum angestrebt und derselben eine größere Ausstellungsoberfläche gewidmet. Ebenso nimmt die Auslage von Gesteinsstücken und Petrefakten der Maestrichter Kreide, als vorzüglichste Repräsentierung einer älteren Formation in Holland, und andererseits die Veranschaulichung der zur Vergleichung mit dem hiesigen Diluvium wichtigen diluvialen Verhältnisse anderer Gegenden einen unverhältnismäßig großen Raum ein.

Wenn der Fachmann in dieser Sammlung vielfach von den einen oder anderen Petrefakten bald die größere Stückzahl, bald die Vorzüglichkeit der Exemplare älterer, größerer Sammlungen und vor allem die größere Vollständigkeit letzterer vermissen dürfte, so wird er doch andrerseits auch wohl manches schöne und wertvolle Stück mit Vergnügen sehen. Überdies enthalten, namentlich von den oben angedeuteten vollständigeren Sammlungen, die Schubladen ein größeres Material für Spezial-Untersuchungen.

An den beiden Längsseiten dieses Saales, vor den Fenstern, ist jederseits ein durchlaufender schmaler Tisch mit Glaspult und Schubladen aufgestellt, von welchen der eine, rechts vom Eingange, einige archaeische und poläozoische Suiten, namentlich aus Finnland, dem Balticum und Skandinavien, enthält, während in dem auf der linken Seite Sammlungen von Java, Makassar, Amboina, Neu Guinea, Timor, Borneo, Afrika teils unter Glas ausgelegt, teils in Schubladen bewahrt sind.

Am Ende des Saales gelangt man in den Treppenturm (Figur 12) und in demselben aufwärts in:

Die palaeontologische Sammlung. (Figur 13, Seite 35.)

Dieselbe ist in einem ca. 15 m langen und $8^1/_2$ m breiten, ringsum durch Fenster erhellten, Saale aufgestellt. Dem aus dem Treppenturm Eintretenden fallen zunächst einige größere Schaustücke auf: Dinotherium giganteum (Unterkiefer), Abguß nach einem Original von Hausmannstetten bei Graz; eine 2,80 m hohe, 1,35 m breite Platte mit einem außergewöhnlich schönen Exemplar von Flabellaria (Sabal) major (Unger) von Bolca (Italien); ein Kopf von Brontotherium Prousti (Leidy) aus den Badlands in Dakota; ein ganzes Skelett von Ursus spelaeus von Lueg in Steiermark. Außerdem erblickt man über dem Eingange einen Schädel von Bos primigenius und an den Wänden Modelle von Plesiosaurus, Mystriosaurus, Archaeopteryx, Cervus latifrontis und ein kleines Originalexemplar von Ichthyosaurus. Abgesehen von diesen und noch einigen anderen unter Glas aufgestellten Schaustücken, welche außer ihrem speziellen palaeontologischen Werte dekorativ wirken, Aufmerksamkeit und Interesse erregen, ist diese Sammlung ganz für den Zweck des Unterrichtes und Studiums eingerichtet. Die unter Glas ausgelegten Fossilien, Durchschnitte und Dünnschliffe, Modelle und, zum Vergleiche, auch wohl rezente Formen sollen, in streng systematischer, durch die Art der Etikettierung leicht kenntlicher Anordnung, eine anschauliche, systematische Übersicht über das Gebiet der Phyto- und Zoopalaeontologie geben, wobei das an Fossilien oder Modellen Fehlende oder nicht Erkennbare, so viel wie möglich, durch bildliche Darstellung zur Anschauung gebracht ist. Rechts und links

Figur 12.

von dem Mittelgange befinden sich zunächst je 5 Schränke, auf welche abwechselnd Glasschränke und Bilderrahmen aufgesetzt sind. Die vom Eingange aus rechte Schrankreihe enthält zunächst Problematica, dann die phytopalaeontologische Sammlung, weiter Suiten, welche die Anwendung der Deszendenzlehre veranschaulichen. Die linke Reihe gewährt eine Übersicht über die fossilen Evertebraten, von den Protozoen bis zu den Arthropoden. Die fossilen Vertebraten-Reste, sowie Modelle solcher, sind in einem frei stehenden, großen Glasschranke, dem letzten Schrank der obigen rechten Reihe, und zwei geräumigen Glas-Wandschränken (auf dem Bilde Figur 13 nicht sichtbar) ausgelegt. Von denselben seien zwei Rhinoceros-Schädel, verschiedene Mammuthreste, namentlich ein Unterkiefer mit zwei Zähnen, ein Oberkiefer von Mastodon und eine Anzahl Zähne desselben, Schädel und teilweises Skelett von Metriorhynchus, namhaft gemacht.

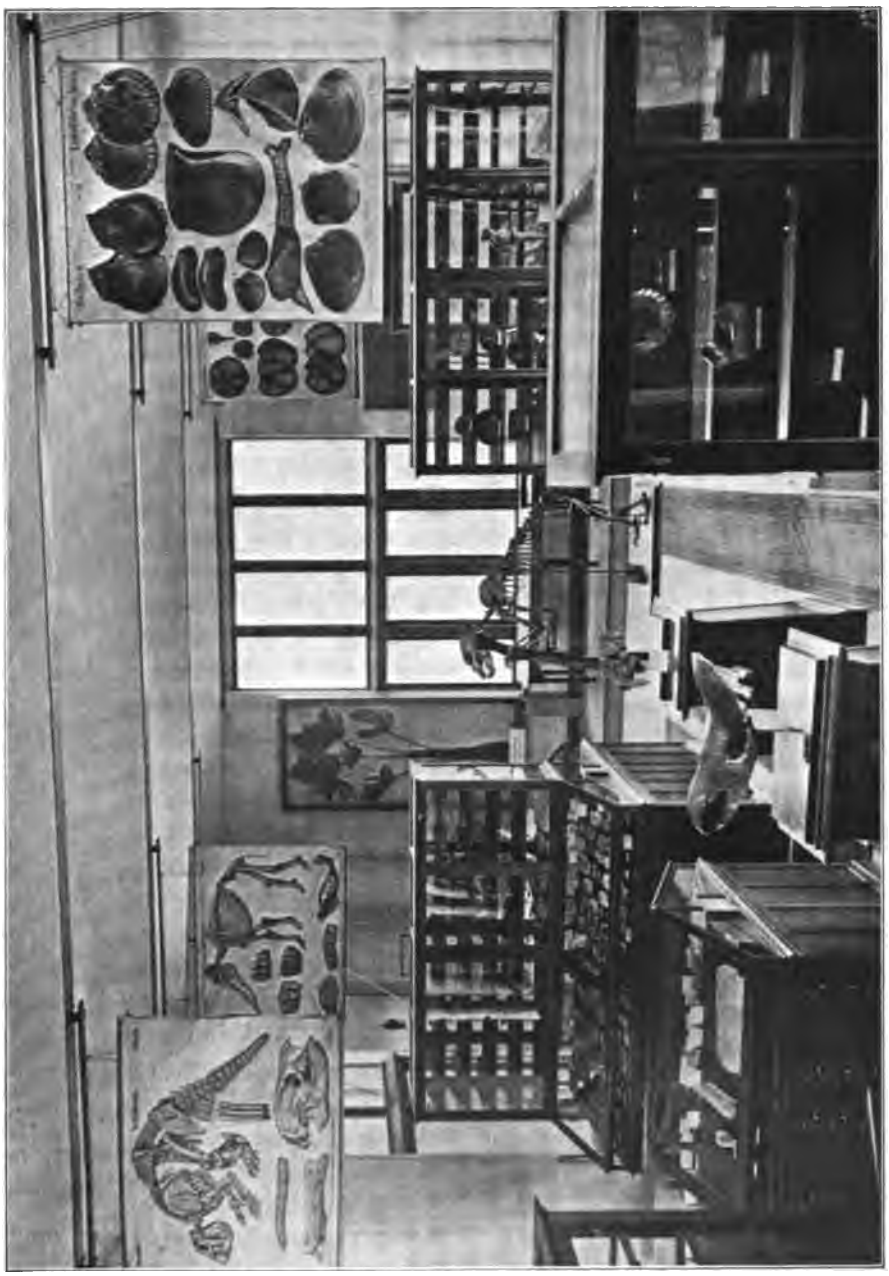
Da übrigens die Sammlung fossiler Vertebratenreste verhältnismäßig sehr klein ist, so soll die Aufhängung der entsprechenden palaeontologischen Wandtafeln von Zittel und Haushofer der Anschauung einigermaßen nachhelfen.

In dem Treppenturme weiter hinaufsteigend, gelangt man in:

4. Die mineralogische Sammlung. (Figur 14, Seite 37.)

Dieser 15 m lange, 8,40 m breite, durch ein großes Frontfenster und Fensterreihen an beiden Längsseiten erhellte Saal reicht mit Eisen-Konstruktion und Holzbekleidung bis unter das Dach. In demselben sind quer, den Schmalseiten parallel, hintereinander, 5 Museumsschränke mit Glaspult für treppenförmige Etalage und aufgesetztem Glasschranke und mit je 72 Schubladen aufgestellt. In diesen gewährt die Auslage unter Glas eine, durch die Art der Etiquettierung und Aufstellung, besonders deutliche, systematische Übersicht über die, der Hauptsache nach, nach Groths tabellarischer Übersicht angeordneten Mineralien, von Diamant bis Mikroklin. Die Fortsetzung befindet sich in 3 kleineren, übrigens ganz gleichartig eingerichteten Wandschränken. Die ganze systematische Schau-Sammlung befindet sich, treppenförmig arrangiert, unter den Glaspulten; die Etiketten der Haupt- und Unter-Abteilungen sind durch Größe, Art und Farbe des Druckes unterschieden. Auf der Etikette jeder Art ist Kristallsystem und Klasse,

Figur 13.



sowie die chemische Zusammensetzung angegeben, und vor jeder Mineraliensuite sind die, derselben entsprechenden, der großen Krantzschen Sammlung entnommenen, Kristallmodelle ausgelegt. Die Aufsatzschränke sind zur Ausstellung von größeren Schaustücken, sowie von bildlichen Darstellungen interessanter Fundorte oder Lokalitäten u. dgl. bestimmt.

An den Längsseiten des Saales entlang, vor den Fenstern, ist auf je einer Reihe kleiner Ausstellungstische, auf der einen Seite eine terminologische Sammlung, auf der anderen eine, nach den 32 Klassen angeordnete, Sammlung von Kristallen ausgestellt.

Durch einen breiten überwölbten Durchgang steht mit diesem Saale in unmittelbarer Verbindung:

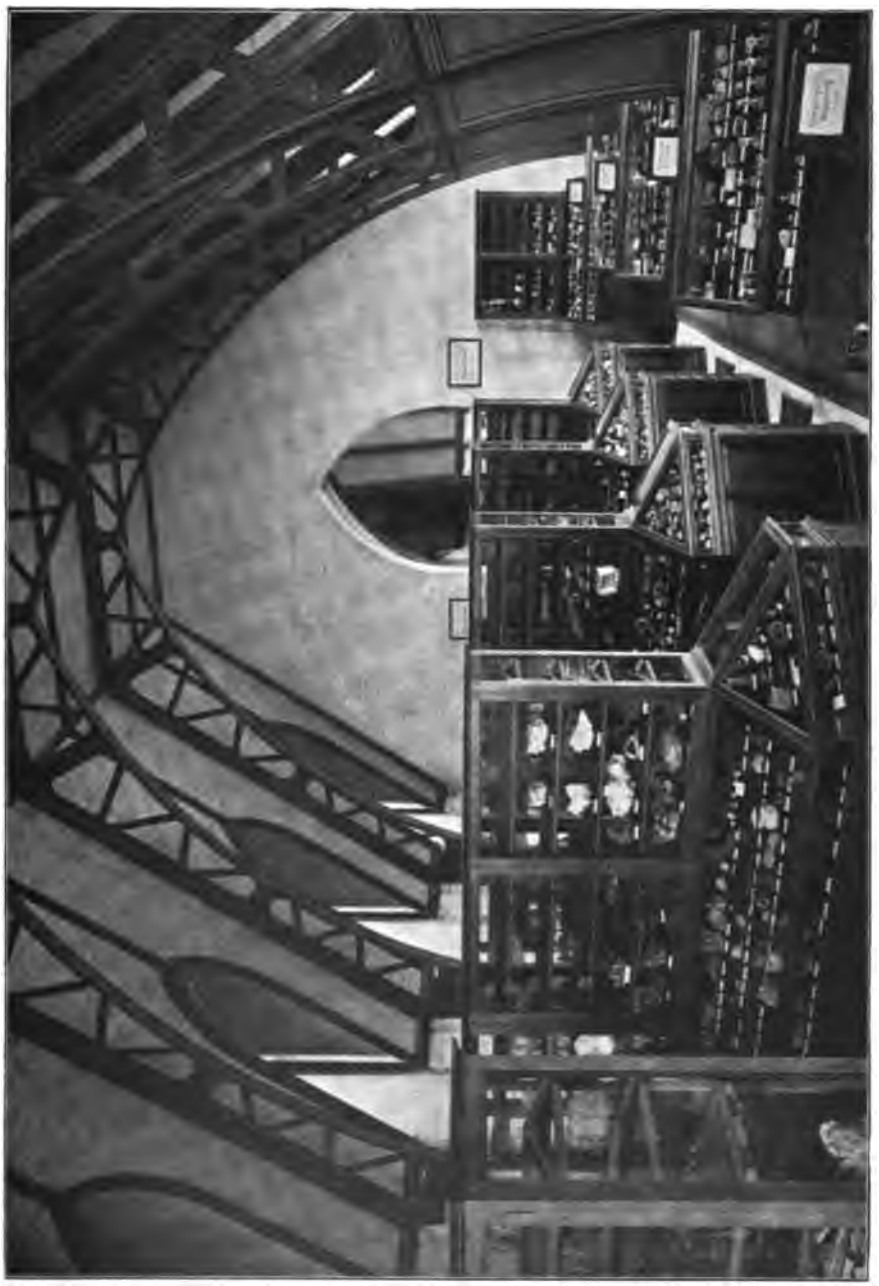
5. Die petrographische Sammlung. (Figur 15, Seite 39.)

Zunächst beim Eintreten aus der mineralogischen Sammlung in dieses $11 \times 7{,}5$ m große, einerseits durch ein sehr großes breites gothisches Fenster erleuchtete Lokal, wird die Paragenesis der Mineralien in Konkretionen und Sekretionen und namentlich in Erzgängen, letztere bildlich und durch Gangstücke, veranschaulicht, und dadurch gleichsam ein Übergang vermittelt zur Paragenesis in den Gesteinen.

Zur Ausstellung der systematischen, petrographischen Sammlung ließ ich Schränke anfertigen, in welchen über den unteren Schubladenreihen von 1 m bis 2 m über dem Fußboden, nahe hinter dem Glase des Aufsatzes, eine Ausstellungstreppe steil aufsteigt. Dadurch wird es möglich, daß der Beschauer jedes auf der Treppe aufgestellte Gesteinsstück ganz aus der Nähe, selbst mit Vergrößerungsglas durch die Glasscheibe hindurch betrachten kann.

Was die Anordnung der Sammlung betrifft, so erschien es mir nach meinen Erfahrungen, für den Unterrichtszweck am geeignetsten, 3 Haupabteilungen zu bilden, wie Rosenbusch: Eruptivgesteine, Schichtgesteine, Krystallinische Schiefer; dann aber, zum Haupteinteilungsprinzip der Eruptivgesteine, die mineralogische Zusammensetzung zu machen. Letzterer entsprechend werden 9 Klassen von Eruptivgesteinen unterschieden, von welchen jede in Tiefengesteine, Ganggesteine und Effusivgesteine eingeteilt ist, deren weitere Unterabteilungen im allgemeinen Rosenbuschs Grundriß entsprechen.

Figur 14.



Diese Einteilung leidet natürlich an dem nicht zu verkennenden, großen Übelstande, daß es vielfach nicht möglich ist, mit Sicherheit anzugeben, ob ein Ganggestein der Gefolgschaft des einen oder des anderen Tiefengesteins angehört, daß, was mineralogische Zusammensetzung betrifft, ein und dasselbe Ganggestein in der Gefolgschaft verschiedener Tiefengesteine auftreten kann. Indessen wurde den hierdurch möglicherweise entstehenden unrichtigen Auffassungen, durch Bemerkungen und Hinweise in der Etikettierung, vorgebeugt. Überhaupt wurde Gewicht darauf gelegt, daß die Etikettierung eine so deutliche und vollständige ist, daß dem Beschauer und Studierenden das System klar vor Augen liegt. Überdies gewähren auch bei jeder Gesteinsart aufgestellte Mikrophotographieen Einblick in die mikroskopische Zusammensetzung derselben.

Diese Sammlung der Eruptivgesteine nimmt bei weitem den größten Raum ein.

Außer dieser allgemeinen systematischen Hauptsammlung ist eine Anzahl lokaler Gesteinssammlungen teils unter Glas ausgestellt, wie z. B. die Gesteine des Kristianiagebietes, teils in Schubladen bewahrt.

Überdies ist, vor dem oben genannten großen Fenster, sowohl von den Makrostrukturen der Gesteine durch ausgelegte Stücke, als von deren Makrostrukturen durch Mikrophotographien Anschauung gegeben.

Schließlich sei noch erwähnt, daß vor dem kleinen Seitenfenster ein aparter Tisch aufgestellt ist, um Gelegenheit zum Studium von Dünnschliffen zu geben, ebenso wie dies auch in der mineralogischen, palaeontologischen und geologischen Sammlung vorgesehen ist. —

Das Personal des Institutes besteht aus dem Direktor, der zugleich als Professor die Fächer Kristallographie, Mineralogie, Geologie, Palaeontologie und Physikalische Geographie zu vertreten hat, einem Assistenten, einem Amanuensis und einem Laboratoriumsdiener.

Herrn H. G. Jonker sei auch an dieser Stelle für seine Hilfe bei Herstellung der Photographieen mein verbindlichster Dank ausgedrückt.

Figur 15.

Die sedimentären und kristallinischen Geschiebe der Moränen-Ablagerungen in der Stadt und Umgebung von Groningen, namentlich des Groninger Hondsrug.

Geschiebe-Sammlung des Mineralogisch-Geologischen Institutes der Reichs-Universität zu Groningen.

Vorwort.

Bereits vor mehr als 20 Jahren hatte ich den Plan, durch die von mir namentlich in den Jahren 1878—1884 angelegte Sammlung von sedimentären und kristallinischen Geschieben Groningens, ein möglichst getreues Bild der Geschiebemischung der hiesigen Moränen-Ablagerung zu liefern und dasselbe durch deren Bearbeitung und Publizierung auch den sich für den Gegenstand interessierenden Fachgenossen vor Augen zu führen, und somit etwas zur Erweiterung unserer Kenntnis von der Art und Richtung des Geschiebetransportes, und dadurch wieder des diluvialen Glacialphänomens beizutragen.

Während aber die Bestimmung der Geschiebearten und deren Anordnung zu einer die Groninger Geschiebemischung veranschaulichenden Sammlung mehrjährige Arbeit beanspruchte, ließen die mannigfachsten Berufsarbeiten es nur zu kurzen darauf bezüglichen Mitteilungen kommen. Beim Mangel an Zeit und Muße, um das ganze Material selbst zu bearbeiten, dem Wunsche aber, das in der Sammlung niedergelegte Resultat zu veröffentlichen, entsprang der Plan, solches durch gemeinschaftliche Arbeit zu ermöglichen, und zwar der weiterreichende Plan der Errichtung eines Vereines für Geschiebeforschung, worin sich, für eingehende monographische Behandlung des nordischen anstehenden und des erratischen Vorkommens der verschiedenen sedimentären sowohl als kristallinischen Gesteinsgruppen, Petrographen oder Paläontologen, welche sich eingehend

dem Studium der betreffenden anstehenden nordischen Gesteine gewidmet haben, mit Geschiebeforschern des erratischen Gebietes zu gemeinsamer Arbeit vereinigen sollten.

Da die Anregung in dieser Richtung, zuerst gelegentlich eines Kongresses in Utrecht, dann durch ein an die Direktoren der in Betracht kommenden geologischen Landesanstalten zur Verbreitung gesandtes Zirkular, ferner durch einen auf dem Internationalen Geologen-Kongreß in Zürich gehaltenen Vortrag, sowie durch eine diesbezügliche Mitteilung in der Zeitschrift „The glacialist" nicht die gewünschte Beteiligung zur Folge hatte, so blieb die Arbeit liegen.

Die Anstellung eines Assistenten an unserem Institute gab mir wieder neue Hoffnung auf Ausführbarkeit des Vorhabens. Zuerst bekleidete Herr J. H. Bonnema, dann seit 1897 Herr H. G. Jonker diese Stelle. Beide Herren trugen durch Sammeln sowohl von Geschieben und deren Bestimmung, als von anstehendem Vergleichsmaterial auf wissenschaftlichen Reisen, der erstere in Esthland, auf Oesel, Bornholm, Oeland, Schonen, der letztere während längeren Aufenthaltes auf Gotland viel zur Vermehrung des für Behandlung der Sedimentärgeschiebe vorhandenen Materiales unserer Sammlung bei, während solches für die kristallinischen Geschiebe von mir selbst durch Sammeln, Tausch und Kauf auf Reisen in Finnland, Schweden und Norwegen vermehrt wurde.

Unter diesen günstigeren Verhältnissen wurde von mir der Entschluß zur Bearbeitung und Veröffentlichung unserer Geschiebe-Sammlung wieder aufgenommen. Auf meine Aufforderung hin entschloß sich Herr Jonker zur Bearbeitung der Sedimentärgeschiebe, von welchen zunächst die kambrischen und untersilurischen Geschiebe den Gegenstand der nachfolgenden Abhandlung bilden. Die Bearbeitung sowohl der übrigen Sedimentärgeschiebe (A) durch Herrn Jonker, als die der kristallinischen (B) von mir selbst soll in einzelnen Abhandlungen folgen.

F. J. P. van Calker.

A I.

Beiträge zur Kenntnis der Sedimentärgeschiebe in Niederland.

Der „Hondsrug" in der Provinz Groningen.

Einleitung.

Cambrische und untersilurische Geschiebe.

von

Dr. H. G. Jonker,

Privat-Dozent an der Universität in Groningen.

Es ist jetzt schon mehr als 25 Jahre her, daß eine alles zusammenfassende Monographie der niederländischen Sedimentärgeschiebe erschienen ist. Während dieser Zeit ist unsere Kenntnis in dieser Hinsicht zwar durch mehrere kleinere Arbeiten von verschiedenen Autoren vermehrt, jedoch eine monographische Bearbeitung aller Sedimentärgeschiebe in Niederland fehlt. Diese ist um so mehr erwünscht, weil in letzterer Zeit ausländische Forscher ihre Meinungen über die Stromrichtungen des Inlandeises, dem auch das niederländische Diluvium in unseren nördlichen Provinzen seine Entstehung verdankt, veröffentlicht haben. Es dürfte doch von größerem Interesse sein, beurteilen zu können, ob die in Niederland gewonnene Erfahrung, hauptsächlich in Bezug auf die hiesigen Sedimentärgeschiebe, mit diesen neueren Anschauungen übereinstimmt.

Ich beabsichtige deshalb das Material, welches in dieser Richtung mir zur Verfügung steht, monographisch zu bearbeiten. Einen ersten Beitrag dazu habe ich geliefert in meiner Beantwortung einer am

1. Mai 1902 von der philosophischen Fakultät der Reichsuniversität zu Leiden ausgeschriebenen Preisaufgabe:

„Wird gefragt eine monographische Bearbeitung der in Niederland vorkommenden sedimentären erratischen Gesteine und Versteinerungen, nebst der Bestimmung ihrer Herkunft und zwar auf Grund von neuen paläontologischen Untersuchungen,"

welche Preisschrift (in holländischer Sprache) unter dem Titel:

„Monographie der cambrischen und untersilurischen Geschiebe in Niederland, nebst einer kurzen Übersicht der Geschiebe aus den jüngeren Formationen"

hauptsächlich eine Bearbeitung der älteren Geschiebe enthielt. Das Material dazu stammte fast ausschließlich aus dem Hondsrug in der Provinz Groningen. Weil diese Lokalität, streng genommen, die einzige in Niederland ist, wo Geschiebe in genügender Zahl gesammelt sind, habe ich gemeint, diese zuerst zusammen behandeln zu müssen. Die Grundlage dazu bildet die ebengenannte (nicht gedruckte) Preisschrift, und eine ausführlichere Bearbeitung dieses Materials wird in drei Abhandlungen erscheinen. Die erste enthält, nebst einer Einleitung, die Beschreibung der cambrischen und untersilurischen Geschiebe, die zweite die der obersilurischen, die dritte die der devonischen und cretaceischen Geschiebe nebst einer Besprechung der Resultate.

Literatur

über die Sedimentärgeschiebe aus dem Hondsrug in der Provinz Groningen.

(Beim Zitieren der hier erwähnten Schriften ist meistens nur die Jahreszahl angegeben; wo dies nicht genügt, ist auch der Name des Autors hinzugefügt.)

1770. Van Doeveren, W. — *„Academische Redevoering over de gunstige gesteldheid van Groningen voor de gezondheid, af te leiden uit de natuurlijke historie der stad."*

Uit het Latijn vertaald, en met eene verhandelende voorrede uitgegeven door M. van Geuns, Groningen, 1771, p. 31.

1771. Van Berkhey, J. le Francq — *„Natuurlijke Historie van Holland."* Dl. II, 2e St., p. 808. Amsterdam.

1771. Brugmans, A. — *„Sermo publicus, de monumentis variarum mutationum, quas Belgii foederati solum aliquando passum fuit."*

Verhandelingen ter nasporinge van de wetten en gesteldheid onzes vaderlands, etc., d. h. Genootschap „Pro excolendo Jure Patrio", I, Groningen, 1773, p. 497—535.

1777. Van Bolhuis, L. — *„Tweetal van plegtige Redevoeringen, enz."*

Groningen, 1778, p. 54—56.

1778. Martinet, J. F. — *„Katechismus der Natuur."*

I, 3e druk, p. 186, 212, 215. Amsterdam.

1778. de Luc, J. A. — *„Lettres physiques et morales sur l'histoire de la terre et de l'homme."*

Tome V, Lettre 128, p. 247—266. La Haye et Paris, 1779.

1780. Houttuyn, M. — *„Natuurlijke Historie, of uitvoerige beschrijving der dieren, planten en mineraalen, volgens Linnaeus."*

III, 1. *De versteeningen*, p. 480. Amsterdam.

1781. Brugmans, S. J. — *„Dissertatio inauguralis de lapidibus et saxis agri Groningani."*

Auch unter dem Titel: *„Lithologia Groningana, etc."* Groningen.

1786. Brugmans, S. J. — *„Oratio de natura soli Frisici exploranda."*

Leiden, 1787, p. 59, 60.

1795. Martinet, J. F. — *„Verhandelingen en waarnemingen over de Natuurlijke Historie, meerendeels van ons Vaderland"*, p. 185. Amsterdam.

1795. Van Lier, J. H. P. — *„Tegenwoordige staat van het landschap Drenthe"*, p. 371, 416. Amsterdam.

1818. Driessen, P. — *„Oratio de amplificato, in hac academia, rerum naturalium studio ad communem civium utilitatem convertendo"*, p. 12—14.

Annal. Acad. Groning., 1817—'18, p. 1—23; Groningen, 1819.

1819. Feith, H. O. en Lulofs, B. H. — *„Redevoering en dichtregelen, enz."*

Uitgegeven door het dep. Groningen v. d. Maatsch. t. Nut v. h. Algemeen, met Aanteekeningen, p. 65—73.

1820. Driessen, P. — *„Redevoering over de nieuwe hulpmiddelen ter beoefening der natuurkundige wetenschappen, enz."*

Uit het Latijn vertaald, met aanteekeningen, door J. E. Winter, p. 29—31, 85—96. Groningen.

1820. Van der Boon Mesch, H. C. — *„Disputatio geologica inauguralis, de Granite"*, p. 124 sqq. Leiden.

1825. Van Hall, H. C. — *„Voorlezing, behelzende de hoofdtrekken der Natuurlijke Historie van Noord-Nederland"*, p. 5 sqq.

De Recensent, ook der Recensenten, XVIII, no. 1. Amsterdam.

1825. Cuvier, G. — *„Discours sur les révolutions de la surface du globe, etc,"* 3e Edit., Paris, p. 156?

1826. *„Bijdragen ter aanmoediging der beoefening van de kennis der gronden in de provincie Groningen"*, p. 5—8. Groningen.

1828. d'Halloy, J. J. d'Omalius — *„Mémoires pour servir à la description geologique des Pays-Bas, de la France et de quelques contrées voisines"*, p. 207. Namur.

1828. Morren, C. F. A. — *„Descriptio coralliorum fossilium in Belgio repertorum."*

Annal. Acad. Groning. 1827—'28. Groningen, 1832.

1831. Hausmann, J. F. L. — *„Verhandeling over den oorsprong der Graniet- en andere primitive rotsblokken, die over de vlakten der Nederlanden en van het Noordelijk Duitschland verspreid liggen."*

Uit het Duitsch vertaald en van aanteekeningen voorzien door J. G. S. van Breda. Natuurk. Verhand. v. d. Holl. Maatsch. der Wetensch. te Haarlem, XIX, p. 269—378; 379—400. Haarlem.

1832. Beekhuis, M. — *„Aanteekeningen over de Spirozoïte Raspailii."*

Bijdragen tot de Natuurk. Wetensch., verzameld door H. C. van Hall, W. Vrolik en G. J. Mulder, VII, no. 4, p. 282—297. Amsterdam.

1833. Staring, W. C. H. — *„Specimen academicum inaugurale de geologia patriae"*, p. 22. Leiden.

1833. Beekhuis, M. — *„Proeve eener naamlijst van versteende koralen en schelpdieren, welke in den Hondsrug in de provincie Groningen gevonden worden."* Groningen.

1835. Arends, F. — *„Natuurkundige geschiedenis van de kusten der Noordzee, enz.“*, II, p. 382—400.

Met eene voorrede en aanteekeningen vermeerderd door R. Westerhoff, Groningen.

1835. Dassen, M. — *„Over het ontstaan der losse steenen.“*

Tijdschrift voor Natuurlijke Geschiedenis en Physiologie, II, p. 255—295, Amsterdam.

1839. Westerhoff, R. en Acker Stratingh, G. — *„Natuurlijke Historie der Provincie Groningen.“* I, 1, p. 13—33. Groningen.

1840. Tresling, T. P. — *„Groningen.“*

De Aardbol. Magazijn van Hedendaagsche Land- en Volkenkunde, III, p. 267—310. Amsterdam.

1840. Beekhuis, M. — *„Naamlijst van eene verzameling rotssoorten, in den omtrek van Groningen gevonden.“* Groningen.

1840. Van Hall, H. C. — *„Redevoeringen over de geologie en delfstofkunde,“* p. 185.

Ten vervolge op de redevoeringen van J. A. Uilkens. Groningen.

1841. Dassen, M. — *„Iets over de Polypenstokken, gevonden te Groningen in den Hondsrug.“*

Tijdschrift voor Natuurl. Gesch. en Physiologie, VIII, p. 127—152.

1841. Cohen, L. A. — *„Bijdragen tot de geologie van ons vaderland. I. De Hondsrug en deszelfs versteeningen.“*

Tijdschr. voor Natuurl. Gesch. en Physiologie, IX, 1842, p. 17—67.

1842. Cohen, L. A. — *„Bijdragen tot de geologie van ons vaderland. II. Geognostische Beschrijving van den Hondsrug.“*

Tijdschr. voor Natuurl. Gesch. en Physiologie, IX. 1842, p. 267—295.

1844. Cohen, L. A. — *„De Hunebedden uit een oudheidkundig en vooral uit een geologisch oogpunt beschouwd.“*

Mededeelingen uit het gebied van Natuur, Wetenschap en Kunst, verz. en uitgeg. door L. A. Cohen, I, Jg. 1844, p. 353—362, p. 369—380.

1857. Roemer, F. — *„Ueber holländische Diluvialgeschiebe.“*

Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc., p. 385—392.

1858. Roemer, F. — *„Versteinerungen der silurischen Diluvialgeschiebe von Groningen in Holland.“*

Neues Jahrbuch etc., p. 257—272.

1860. Staring, W. C. H. — *„De bodem van Nederland“*, II, p. 76—77, 100—101. Haarlem.

1874. Berendt, G. und Meyn, L. — *„Bericht über eine Reise nach Niederland im Interesse der Königl. preuss. geol. Landesanstalt“*, p. 293—294.
Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, XXVI, p. 284—317.

1874. Lundgren, B. — *„Sandstensblock med Paradoxides från Gröningen.“*
Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., II, no. 2, p. 44.

1878. Martin, K. — *„Niederländische und nordwestdeutsche Sedimentärgeschiebe, ihre Uebereinstimmung, gemeinschaftliche Herkunft und Petrefacten.“* Leiden.

1884. Van Calker, F. J. P. — *„Beiträge zur Kenntniss des Groninger Diluviums.“*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXVI, p. 713—736.

1888. Martin, K. — *„Ein neues untersilurisches Geschiebe aus Holland.“*
Versl. en Meded. d. K. Ak. v. Wetensch., Afd. Natuurkunde, 3e reeks, dl. IV, p. 293—296.

1889. Martin, K. — *„Het eiland Urk, benevens eenige algemeene beschouwingen over de geologie van Nederland.“*
Tijdschr. v. h. K. Ned. Aardr. Gen., 2e Ser., dl. VI, Mededeelingen, p. 1—37.

1889. Van Calker, F. J. P. — *„Beiträge zur Heimathsbestimmung der Groninger Geschiebe.“*
Zeitsch d. deutsch. geol. Gesellsch., XLI, p. 385.

1891a. Van Calker, F. J. P. — *„De studie der erratica.“*
Handel. v. h. 3e Natuur- en Geneesk. Congres te Utrecht, p. 360 bis 370.

1891b. Van Calker, F. J. P. — *„Ueber das Vorkommen cambrischer und untersilurischer Geschiebe bei Groningen.“*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XLIII, p. 792—800.

1893. Van Calker, F. J. P. — *„Mededeeling over eene boring in den Groninger Hondsrug en over Groninger erratica.“*
Afdruk uit de Handel. v. h. 4e Natuur- en Geneesk. Congres te Groningen.

1894. Martin, J. — *„Diluvialstudien.*
II. Das Haupteis ein baltischer Strom.“
Sep. Abdruck a. d. 10 Jahresber. d. Naturw. Ver. zu Osnabrück.

1895. Martin, J. — *„Diluvialstudien.*

III. Vergleichende Untersuchungen über das Diluvium im Westen der Weser.

1. Heimath der Geschiebe.“

Sep. Abdruck a. d. 10 Jahresber. d. Naturw. Ver. zu Osnabrück.

1896. Krause, P. G. — *„Ueber einige Sedimentärgeschiebe aus Holland.“*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XLVIII, p. 363—371.

1898. Martin, J. — *„Diluvialstudien.*

III. Vergleichende Untersuchungen über das Diluvium im Westen der Weser.

5. Alter des Diluviums.“

Sep. Abdruck a. d. 13 Jahresber. d. Naturw. Ver. zu Osnabrück.

1900a. Bonnema, J. H. — *„Leperditia baltica His. sp., hare identiteit met Leperditia Eichwaldi F. Schmidt en haar voorkomen in Groninger diluviale zwerfblokken.“*

Verslagen v. d. K. Ak. v. Wetensch., Afd. Wis- en Natuurk., dl. IX, p. 138—140.

1900b. Bonnema, J. H. — *„'t Voorkomen van zwerfblokken met resten van Leperditia grandis Schrenck sp. in 't Groninger diluvium.“*

Verslagen v. d. K. Ak. v. Wetensch., Afd. Wis- en Natuurk., dl. IX, p. 376—379.

1901. Van Calker, F. J. P. — *„De ontwikkeling onzer kennis van den Groninger Hondsrug gedurende de laatste eeuw.“*

Bijdragen tot de kennis der provincie Groningen en omgelegen streken, I, 3 en 4, p. 195—224.

1902. Dubois, Eug. — *„De geologische samenstelling en de wijze van ontstaan van den Hondsrug in Drenthe.“*

Verslagen der K. Ak. v. Wetensch., Afd. Wis- en Natuurk., dl. XI, 1, p. 43—50; 150—152.

1902. Bonnema, J. H. — *„ Cambrische zwerfblokken van Hemelum in 't Zuidwesten van Friesland.“*

Verslagen der K. Ak. v. Wetensch., Afd. Wis- en Natuurk., dl. XI, 1, p. 178—187.

1903a. Bonnema, J. H. — *„Een paar nieuwe middencambrische zwerfblokken uit het Nederlandsche diluvium.“*

Verslagen v. d. K. Ak. v. Wetensch., Afd. Wis- en Natuurk., dl. XI, 2, p. 756—761.

1903 b. Bonnema, J. H. — *„Een stuk kalksteen der Ceratopygezone uit het Nederlandsche diluvium."*

Verslagen v. d. K. Ak. v. Wetensch., Afd. Wis- en Natuurk., dl. XII, 1, p. 462—468.

Historische Übersicht.

W. C. H. Staring, L. Ali Cohen.
F. Roemer.
O. Torell.
K. Martin.
F. J. P. van Calker.
J. Martin.
P. G. Krause.
J. H. Bonnema.

Es ist nicht meine Absicht, hier eine Übersicht zu geben von der Entwicklung unserer Kenntnis vom Groninger Hondsrug vom Zeitpunkte ab, da seine Steine und Versteinerungen zum ersten Mal wissenschaftliches Interesse erregt haben. Die in früherer Zeit ausgesprochenen Ansichten über Entstehung und Herkunft dieser Steine haben jetzt nur historischen Wert; wer sie kennen lernen will, findet in dem vorangehenden Literaturverzeichnis alle Mittel dazu. Wichtiger jedoch scheint es nachzuforschen, zu welchen Resultaten die älteren Autoren gekommen sind in Bezug auf die Versteinerungen selbst. In der älteren Literatur sind sie ja schon ausführlich bearbeitet und ich würde nicht zögern, das alte Material, welches zu diesen Beschreibungen gedient hat, ganz in meine Studien aufzunehmen, wenn es nur in einem Zustand, zu wissenschaftlichem Gebrauch geeignet, zu meiner Verfügung stände. Das ist jedoch nicht der Fall, weil damals die alten Sammlungen gewiß nur zum Teil und dabei in solcher Verwahrlosung hier ins Museum gekommen sind, daß ihr wissenschaftlicher Wert sehr gering ist.

Deshalb beginnt die Übersicht erst mit der Mitte des vorigen Jahrhunderts. In diesen letzten 50 Jahren haben nur wenige Forscher — und diese auch fast nie gleichzeitig — sich mit dem Studium der

Groninger Sedimentärgeschiebe beschäftigt. Deshalb werde ich die Autoren nacheinander ziemlich ausführlich behandeln und speziell ihre Ansichten über die Herkunft unserer Geschiebe erwähnen.

W. C. H. Staring, L. Ali Cohen.

Staring selbst hat sich zwar nicht speziell mit dem Studium der niederländischen Sedimentärgeschiebe beschäftigt, jedoch gebührt ihm die Ehre, die große Wichtigkeit von gut bestimmten Fossilien hervorgehoben zu haben. Diese Überzeugung führte ihn dazu, in 1857 eine größtenteils von ihm selbst zusammengebrachte Sammlung dem Prof. F. Roemer in Breslau anzuvertrauen. Diese Sammlung enthielt hauptsächlich Geschiebe von Helpman. Staring war mit Roemers Untersuchung so zufrieden, daß er Ali Cohen in Groningen, einen sehr eifrigen Sammler von Diluvialgeschieben, überredete, seine Funde auch Roemer zur Bearbeitung zu überlassen. Auch Cohens Material stammte von verschiedenen Fundorten in und südlich von der Stadt. Diese beiden Sammler versuchten vergebens auch eine dritte Geschiebe-Sammlung, welche sich im naturhistorischen Museum zu Groningen befand, an Roemer zu übersenden; der damalige Direktor des Museums, Prof. Mulder billigte diesen Wunsch nicht. Staring gab seine Unzufriedenheit darüber in seiner Korrespondenz mit Ali Cohen in scharfen Worten zu erkennen; mit ihm kann ich nur bedauern, daß es nicht geschehen ist; in diesem Falle würde diese alte Sammlung von Sedimentärgeschieben nicht so total vernachlässigt worden sein, als nun offenbar der Fall gewesen ist.

Wiewohl Staring und Ali Cohen sich die Bestimmung unserer Geschiebe nicht zum speziellen Arbeitsfelde gewählt, haben sie doch ihre Ansichten über Entstehung und Ursprung dieser Steine mehrfach publiziert und falsche Vorstellungen in diesem Punkte gründlich widerlegt. Der erste hat auch im zweiten Teile seines „Bodem van Nederland" Roemers Resultate ziemlich vollständig mitgeteilt.

F. Roemer.

Aus dem ihm in 1857 und 1858 zur Untersuchung übersandten Material hat er 43 Arten bestimmt, welche zu den folgenden Tiergruppen gehören:

Anthozoa	19	*Lamellibranchiata*	1
Hydrozoa	1	*Gastropoda*	3
Crinoidea	2	*Cephalopoda*	2
Bryozoa	1	*Ostracoda*	3
Brachiopoda	9	*Trilobitae*	2

Die Korallen spielen also die Hauptrolle. Von diesen Arten sind 40 obersilurische; nur 3: *Chaetetes petropolitanus* Pander, *Spirifer lynx* Eichwald und *Orthisina anomala* Davidson gehören dem Untersilur an. Die obersilurischen Arten fand er völlig übereinstimmend mit Gotländer Petrefakten, während die drei älteren Species größere Übereinstimmung zeigten mit Fossilien aus den russischen Ostseeprovinzen. Deshalb ist seine Ansicht über den Ursprung der Geschiebe folgende:

„Die große Hauptmasse der silurischen Petrefacten von Groningen ist von der Insel Gotland selbst oder aus einem ihr nahe liegenden seitdem zerstörten silurischen Gebiete, die geringe Zahl von untersilurischen Arten dagegen aus den Russischen Ostseeprovinzen während der Diluvial-Zeit herbeigeführt worden."

„Möglich ist dagegen allerdings, daß in der Nähe der Insel Gotland, und etwa zwischen ihr und den, aus den ganz gleichen silurischen Gesteinen bestehenden, russischen Inseln Ösel und Dagö, ehemals noch andere Inseln oder zusammenhängendes Festland vorhanden gewesen sind, deren Zerstörung das Material für die obersilurischen Kalkgeschiebe der Norddeutschen Ebene ganz oder zum Teil geliefert hätte."

In seinen späteren Publikationen über Sedimentärgeschiebe der norddeutschen Tiefebene hat er diese Resultate erwähnt (siehe Nr. 10 und 60 des Hilfsliteratur-Verzeichnisses).

O. Torell.

In 1865 wurde von der „Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen" die folgende Preisaufgabe ausgegeben:

„On sait, surtout par le travail de M. Roemer à Breslau, que plusieurs des fossiles, que l'on trouve près de Groningue appartiennent aux mêmes espèces que ceux que l'on trouve dans les terrains siluriens de l'île de Gothland. Ce fait a conduit M. Roemer à la conclusion, que le diluvium de Groningue a été transporté de cette île de Gothland; mais cette origine paraît peu conciliable avec la direction dans laquelle ce diluvium est déposé, direction qui indiquerait plutôt un transport de la partie méridionale de la Norvège. La Société désire voir décidée cette question par une comparaison exacte des fossiles de Groningue avec les minéraux et les fossiles des terrains siluriens et autres de cette partie de la Norvège, en ayant égard aussi aux modifications que le transport d'un pays éloigné et ses suites on fait subir à ces minéraux et à ces fossiles."

Torell's Antwort besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil beantwortet die eigentliche Aufgabe unter dem Titel: „Essai sur la question proposée par la Société Hollandaise des Sciences à Harlem." Darin werden die ihm bekannten Versteinerungen von Groningen aufgezählt; ihre Literatur und ihr geologisches Vorkommen werden erwähnt. Neue Arten sind fast nicht dabei; diese Beschreibung ist also wenig mehr als eine Ausarbeitung der Roemerschen Arbeit über die Groninger Fossilien. Dies braucht uns freilich nicht zu verwundern, weil sein Material auch zum größten Teil durch Cohen, den er in 1865 besuchte, in seine Hände gekommen ist. Zwar fanden sich in der von ihm studierten Sammlung des naturhistorischen Museums in Groningen mehrere Fossilien vor, welche Roemer nicht kannte, jedoch scheint Torell sich damals nicht speziell mit der Bestimmung neuer Arten beschäftigt zu haben. Aus seiner Aufzählung schließt er, daß die Sedimentärgeschiebe möglicherweise aus Norwegen stammen können; Beweise dafür sind aber nicht da und vielmehr ist die Herkunft aus Ösel-Gotland viel wahrscheinlicher.

In der zweiten Hälfte der ersten Abhandlung beschreibt er dann die Gesteine selbst. Durch Vergleichung mit Kalksteinen von

Norwegen und Gotland wird erstgenanntes Gebiet als Heimat ganz ausgeschlossen und dieses Resultat wird noch besser begründet durch die Beschreibung der krystallinen Geschiebe. Nachdem auch die Verbreitung der verschiedenen Geschiebearten berücksichtigt ist, lautet seine Antwort auf die ihm gestellte Aufgabe:

„Le résultat de ces recherches tend ainsi à confirmer l'opinion déjà émise par M. Ferd. Roemer, que les blocs siluriens de Groningue proviennent de l'Esthonie et de l'île de Gothland, mais nullement de la Norvège."

Diese Verhandlung wurde in 1866 von ihm eingesandt; ein Jahr später folgte eine zweite unter dem Titel:

„Recherches sur les phénomènes glaciaires de l'Europe du Nord." Diese Arbeit ist eine sehr merkwürdige. Weil der Inhalt jedoch nicht in direktem Zusammenhang steht mit unserem erratischen Problem, möge hier nur kurz mitgeteilt werden, daß diese Abhandlung die Inlandeis-Theorie enthält, welche darin zum ersten Male angenommen und ausführlich verteidigt wird. Den Anfang bildet ein an L. von Buch entlehntes Motto, zu interessant um es hier nicht zu wiederholen:[1])

„Wer sich etwas mit den Blöcken beschäftigt hat, welche in so zahlloser Menge die Ebenen des nördlichen Europa bedecken, wird nicht einen Augenblick zweifeln, daß nicht auch in dieser Zerstreuung dasselbe Phänomen wiederholt ist, was in der Schweiz so auffallend wird. Wäre die Granitzone des Wallisausbruchs nicht von den Jurabergen zurückgehalten worden, so würde sie an den Ufern des Doux und der Saône ebenso zerstreut über die Flächen gelagert sein, eben so dicht wie in soviel Gegenden der Mark Brandenburg, von Pommern, Mecklenburg, Holstein . . . . . Das nordische Phänomen ist daher wohl bei weitem größer als das schweizerische, allein von derselben Natur; und wahrscheinlich liegt ihm deswegen auch eine ähnliche Ursache zum Grunde."

Dann gibt Torell eine Übersicht seiner auf Grund zahlreicher Reisen erhaltenen Ansichten über den Ursprung diluvialer Bildungen

[1]) Über die Ursachen der Verbreitung großer Alpengeschiebe. 1811, Abhandl. d. Berliner Akad., p. 185—186.

und die Gründe, welche eine Inlandeisbedeckung fordern. Die älteren Theorien werden ausführlich widerlegt, und nachdem er die Eisbildung Grönlands, wo das Inlandeis eine Oberfläche von $^5/_8$ des nordeuropäischen erratischen Areals einnimmt, beschrieben hat, sagt er:

„Serait-il donc absurde de supposer, qu'une couverture glaciaire semblable, mais plus grande des $^3/_8$, a existé aussi dans l'Europe du Nord pendant une époque, où la faune marine du Spitzberg vivait entre les 50° et 60° de Lat., où le Betula nana croissait dans le Devonshire et où le renne avait son domicile dans la France méridionale!"

Dieses Zitat illustriert die Bedeutung dieser Abhandlung hinreichend. Leider ist sie nie gedruckt. Zwar hat Torell seine Arbeit von der „Hollandsche Maatschappij" zurückbekommen zur Revision und wirklich sind auch zahlreiche Abänderungen und Randbemerkungen angebracht, doch weiter ist es nicht gekommen. Dies ist lebhaft zu bedauern, weil nun erst in 1875 seine Ansichten Anhänger gefunden haben unter den deutschen Geologen, in dem Jahre, wo Torell am denkwürdigen 3. November durch seinen Vortrag in der deutschen geologischen Gesellschaft, im Zusammenhange mit den von ihm aufs Neue entdeckten Gletscherschrammen des Schaumkalkes von Rüdersdorf, verschiedene Fachgenossen von der Richtigkeit seiner Theorie überzeugte. Diese Abhandlung würde ja in hohem Maße mitgewirkt haben, die neuen Gedanken schneller zu verbreiten, wenn sie noch in 1867 gedruckt wäre!

Das ziemlich dicke, in französischer Sprache geschriebene und mit französischen, schwedischen und niederländischen[1]) Bemerkungen versehene Manuskript ist jetzt wieder im Besitz der „Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen". Die im Text erwähnten Karten (2) und die Tafel sind nicht mehr dabei. Den mehr ins Einzelne gehenden Inhalt der Arbeit kann man finden in Torells Biographie von Holmström.[2])

[1]) Von Starings Hand; neben ihm hatten Bosquet und van Breda die Preisschrift zu beurteilen.

[2]) „Otto Torell. Minnesteckning." Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., XXIII, H. 5; 1901.

K. Martin.

Zwanzig Jahre nach Roemer hat dieser Forscher die Sedimentärgeschiebe in Niederland von neuem untersucht, zumal auch im Zusammenhang mit nordwestdeutschen Geschieben. Sein Material stammte auch größtenteils aus dem Hondsrug und das war vornehmlich vorhanden in der Staringschen Sammlung, welche aus dem Haarlemer Pavillon nach dem Geologischen Reichsmuseum in Leiden verlegt ist. Starings Katalog selbst erwähnt mehr als 600 Groninger Funde; Martin hatte also ein viel reicheres Material zur Verfügung als Roemer. Zudem befanden sich auch die Sammlungen von S. J. Brugmans und Van Swinderen im Leidener Museum.

Auch diese Untersuchungen führten zu dem Resultat, daß ältere, als obersilurische Gesteine, in Niederland fehlen. Martin legt auf die drei von Roemer genannten untersilurischen Arten wenig Wert und gibt eine Theorie zur Erklärung des Fehlens untersilurischer und älterer Geschiebe. Diese Theorie ist der Hauptsache nach basiert auf die Voraussetzung, daß die jüngeren, obersilurischen Gesteine erst ganz oder zum großen Teile weggeführt sein mußten, ehe die älteren untersilurischen Schichten an dem Transport teilnehmen konnten.

Aus dem Obersilur werden dann die folgenden Gesteine von Groningen beschrieben:

Korallenkalk,
Chonetenkalk in verschiedenen Varietäten,
Crinoidenkalk,
Pentamerenkalk in 2 Varietäten,
(Wesenberger Kalk),
Dolomit.

Schon ungefähr 70 Versteinerungen werden aus dem Hondsrug aufgezählt und größtenteils beschrieben. Sie gehören zu den

Spongiae	1	*Brachiopoda*	18
Anthozoa	33	*Lamellibranchiata*	2
Hydrozoa	1	*Gastropoda*	4
Crinoidea	3	*Cephalopoda*	3
Vermes	1	*Ostracoda*	4
Bryozoa	1	*Trilobitae*	2

Als neue Arten werden beschrieben und abgebildet:

Favosites Staringi K. Martin
Monticulipora confluens K. Martin
Halysites catenularia, var. *Groningana* K. Martin
Halysites catenularia, var. *intermedia* K. Martin
Halysites triangulata K. Martin
Syringopora Groningana K. Martin
Coenites Swinderenanus K. Martin
Rhizophyllum (?) Groninganum K. Martin.

Was die Verbreitung der Fossilien anlangt, so kommen in der

Obere Oeselsche Gruppe. . .	24	Zwischenzone	10
Untere Oeselsche Gruppe . .	17	Borealisbank	10
Estonus-zone	11	Borkholmsche Schicht	6

Arten vor. Martin schließt daraus:

„Es liegt also der Schwerpunkt in den obersten Schichten des Obersilur, von wo aus ein beständiges Absteigen stattfindet, bis zuletzt in den obersten Lagen des Untersilur nur noch 6 Arten vertreten sind.“ Zwar ist nun im allgemeinen die Zahl der Fossilien kein absolutes Maß für die Quantität der zu einer bestimmten Zone gehörigen Geschiebe, doch liegt hier die Folgerung auf der Hand, daß jüngere obersilurische Geschiebe überwiegend sind, weil sehr oft Versteinerung und Geschiebe — man denke an die große Menge Korallen — in gewissem Sinne denselben Wert haben.

Was nun die Herkunft betrifft, teilt Martin als sein Hauptresultat mit, daß ihr Ursprungsgebiet in den russischen Ostseeprovinzen, speziell in Esthland, zu suchen ist.

Wichtig ist auch, daß er auch devonische Geschiebe von Groningen erwähnt:

1. Unterdevonischer Spiriferensandstein mit *Cyathocrinus pinnatus* Goldf.

2. Mitteldevonischer Eifeler Kalk mit *Cyathophyllum caespitosum* Goldf.

3. *Cyathophyllum radicans* Goldf.

Die beiden ersten Geschiebe sind von Staring bei Groningen gesammelt; vom dritten Stück, welches aus der Sammlung von Brugmans stammt, ist der Fundort nicht genauer bekannt. Diesen drei Funden wird eine südliche Herkunft zugeschrieben.

Die cretaceischen Geschiebe sind noch nicht ausführlich von ihm beschrieben worden.

In 1888 hat Martin noch einmal wieder an einen in 1874 von Lundgren beschriebenen Tessini-Sandstein erinnert.

Seine Abhandlung von 1889 sei hier beiläufig erwähnt. Sie enthält zwar keine neuen Beobachtungen über Groninger Sedimentärgeschiebe, doch wird nochmals die Ansicht ausgesprochen, daß untersilurische Geschiebe in Niederland zu den größten Seltenheiten gehören, welches Phänomen in derselben Weise wie früher erklärt wird. Daß in der Tat die Geschiebezahl dieses Alters in Niederland damals sehr klein war, geht aus dem dürftigen Verzeichnisse in Schroeder van der Kolk's Inaugural-Dissertation: „Bijdrage tot de kennis der verspreiding onzer kristallijne zwervelingen",[1]) S. 50—51 (siehe auch die Thesen V und VII) schlagend hervor.

F. J. P. van Calker.

Mit ihm tritt das Studium der Groninger Geschiebe in ein neues Stadium, weil er selbst von neuem den Hondsrug untersucht und eine neue Sammlung von sedimentären und krystallinen Geschieben gegründet hat. Seine Arbeiten, die speziell über den Bau und die krystallinen Gesteine des Hondsrug handeln, hier vorbeigehend, sei zuerst seine Abhandlung von 1884: „Beiträge zur Kenntnis des Groninger Diluviums" erwähnt. Die Entstehung der obengenannten Sammlung wird darin mitgeteilt, ich werde später darauf zurückkommen. Neben vielen Geschieben, welche für den glacialen Charakter des Hondsrug bezeichnende Merkmale zeigen, werden als neue sedimentäre Arten beschrieben: Cambrischer Sandstein mit Wellenfurchen und devonischer Kugelsandstein.

---

[1]) „Beitrag zur Kenntnis der Verbreitung unserer krystallinen Geschiebe." Leiden, E. J. Brill, 1891.

In seinem Vortrage über das Studium der Geschiebe in 1891 findet sich eine tabellarische Übersicht der krystallinen und sedimentären Geschiebearten, von ihm in Groninger Geschiebelehm aufgefunden. Auffallend ist, daß jetzt mehrere untersilurische Kalksteinarten aufgeführt werden. Einige Monate später hat er diese älteren Geschiebe etwas ausführlicher besprochen, vornehmlich zur Widerlegung der Ansicht, daß Untersilur in Niederland fehle. Zwei Jahre später hat er diese Mitteilungen noch etwas erweitert und das Verzeichnis der von ihm in und vor 1893 bekannt gemachten Geschiebearten aus dem Groninger Hondsrug ist folgendes:

Cambrium: Scolithus-Sandstein.
Sandstein mit diskordanter Parallelstruktur.
Roter Sandstein mit Wellenfurchen.
Roter Sandstein mit runden, weißen Flecken.
Arkoseartiger Sandstein.
Nexö-Sandstein?
Tessini-Sandstein.
Sandstein mit Pyrit-Hexaëdern.
Unguliten-Sandstein.
Dichter, schwarzer Kalkstein.

Untersilur: Ceratopygekalk?
Glaukonitkalk.
Orthocerenkalk: Unterer grauer Orthocerenkalk.
Oberer (?) roter „
Vaginatenkalk.
Oberer grauer Orthocerenkalk.
Echinosphaeritenkalk.
Rollsteinkalk.
Wesenberger Kalk.
Cyclocrinuskalk.
Lyckholmer Kalk.

Obersilur: Pentamerenkalk.
Korallenkalk.
Kalkstein mit *Lucina prisca.*
Kalkstein mit *Leperditia phaseolus.*

Phaciten-Oolith und Kalksandstein.
Gotländer Crinoidenkalk.
Beyrichienkalk (Chonetenkalk) in mehreren Varietäten.
Kalkstein mit *Megalomus*.
Graptolithenschiefer.

Devon: Dolomit.
Sandstein mit Placodermenresten.
Kugelsandstein.
Estheriakalk.

Untersenon: Weiß gefleckter Feuerstein.
Arnagerkalk.

Obersenon: Glaukonitisches *Terebratula*-Gestein.
Weiße Kreide mit Feuersteinen.
Faxekalk.
Saltholmskalk.

Diese Geschiebearten werden jedoch, die untersilurischen (Orthocerenkalk, usw.) ausgenommen, nicht beschrieben; nur das Vorkommen der übereinstimmenden anstehenden Gesteine wird erwähnt. Daraus schließt Van Calker folgendes (1893, p. 4):

„Unser bis jetzt erhaltenes Resultat ist in der Sammlung leicht zu übersehen: nicht nur für unsere untersilurischen Geschiebe ist die Herkunft aus den in Esthland und auf Oesel bekannten Schichten sehr wahrscheinlich oder ganz sicher, wie für die obersilurischen Geschiebe schon von Roemer und Martin erkannt war, aber auch sind in unseren Groninger Geschieben fast alle Stufen des ostbaltischen Unter- und Obersilur von Esthland, N. Livland, Oesel und dem Gouvernement St. Petersburg (nach F. von Schmidt), welche von den ältesten zu den jüngsten zonenweise vom Norden nach dem Süden aufeinander folgen, vertreten. So werden sie vom Untersilur die Stufen B-F: den Glaukonitkalk, Orthocerenkalk, Echinosphäritenkalk, die Kuckersche, Jewesche, Kegelsche, Wesenbergsche, Lyckholmsche und Borkholmsche Schicht ebensogut durch mehr oder weniger zahlreiche Stücke mit bezeichnenden Faunaresten repräsentiert sehen, wie vom Obersilur die Stufen G-K: den Borealisbank, die Raikülsche

Schicht, die Esthonus-Zone, die untere und obere Oeselsche Zone, zu welcher letzteren die große Masse der Choneten- und Beyrichienkalke gehört. Einzelne Geschiebe passen nicht in diese Aufzählung, weil sie nicht zu einer bestimmten Zone Schmidts gehören, entweder weil sie (z. B. bei der Mehrzahl der Korallen) zu mehreren dieser Etagen gehören können, oder weil sie einen abweichenden petrographischen oder faunistischen Charakter und eine mehr oder weniger große Übereinstimmung zeigen mit bestimmten Schichten des schwedischen Festlandes, Oelands oder Gotlands.

Hiermit will ich nun freilich nicht behaupten, daß diese Geschiebe von Schonen oder Gotland selbst abzuleiten sind; diese und ebenso die lange Reihe der Geschiebe, welche die schlagende Übereinstimmung mit dem Esthländischen-Oeselschen Silur zeigen, können ihren Ursprung haben in der östlichen oder westlichen Fortsetzung der auf skandinavischem und russischem Boden bekannten Schichten in dem jetzt vom Meere bedeckten Gebiete."

Zum Schluß sei noch diese Bemerkung hier erwähnt:

„Es liegt nicht auf meinem Wege, gegenüber die mitgeteilten positiven Resultate die negativen zu stellen in Bezug auf das Fehlen von Geschieben aus vielen Stufen des schwedischen Silurs, weil die frühere Meinung über das angebliche Fehlen untersilurischer Geschiebe zur Vorsicht mahnt."

J. Martin.

Dieser Autor hat in seinen zahlreichen „Diluvialstudien" das niederländische Diluvium von jeder Seite kritisch beleuchtet. Aus der ganzen Reihe hier und in Nordwestdeutschland beobachteter diluvialer Phänomene kommt er zu einer Auffassung über Alter und Herkunft dieses Diluviums, welche in mancher Hinsicht erheblich von den früheren Ansichten abweicht. Hier seien nur seine kritischen Betrachtungen über den Ursprung der niederländischen Geschiebe genannt. Der ostbaltische Charakter von einzelnen Geschiebearten van Calkers wird von ihm angezweifelt; bei der Beschreibung dieser Geschiebe werde ich seine Gründe stets mitteilen. Wichtig ist aber,

daß er zum ersten Male die Ansicht verkündigt hat, daß die von van Calker beschriebenen untersilurischen Geschiebe ostbaltischen Charakters ebensogut aus dem nordbaltischen Silurgebiet, welches ja eine estländische Facies zeigt, herstammen können. Diese Vermutung wird jedoch nicht näher bestätigt, und wo dann die Heimat der weit zahlreicheren obersilurischen Geschiebe, welche nach K. Martin und van Calker auch größtenteils ostbaltisch sind, gesucht werden muß, wird nicht hinreichend auseinandergesetzt. Obschon bei weitem nicht alle von van Calker erwähnten Geschiebearten kritisch besprochen sind, glaubt dieser Autor jedoch den folgenden Schluß ziehen zu dürfen:

Für das ganze Glacialgebiet im Westen der Weser hat derjenige Teil des südlichen und mittleren Schwedens, welcher östlich, bezw. nordöstlich der großen Verwerfungslinie gelegen ist, mit Einschluß angrenzender Gebiete der Ostsee und des bottnischen Meerbusens die Hauptmasse der Geschiebe geliefert. Relativ nicht minder zahlreich sind schonensche Gesteine vertreten, wogegen aus dem ganzen übrigen Gebiet im Westen und Südwesten der Verwerfungslinie ebenso wie aus Finland und dem Ostbalticum bestenfalls nur ganz sporadisch erratisches Material nach hier gelangt ist." (1895, S. 50—51.)

Dieses Resultat paßt gut zu seiner schon früher publizierten Meinung über die Stromrichtung des Inlandeises, welchem das niederländische und nordwestdeutsche Diluvium seine Entstehung verdankt:

„Von den Hochgebirgen Jemtlands und Dalarnes ausgehend floß es in südöstlicher Richtung nach dem bottnischen Meerbusen und der Ostsee ab, folgte der Küste bis etwa zur Höhe der Nordspitze Ölands, wo es wahrscheinlich das Festland wiederum betrat, und ging alsdann allmählich aus der nordnordost-südsüdwestlichen in eine nordost-südwestliche Stromrichtung über, welche es von Schonen bis zum Unterrhein bewahrte." (1894, S. 61.)

Aus seiner Abhandlung von 1898 erwähne ich, daß er die Vorstellung zur Erklärung des Fehlens untersilurischer Geschiebe in Niederland nicht anerkennt, weil es seiner Ansicht nach sehr wahrscheinlich ist, daß das Inlandeis schon im Anfang Schichten untersilurischen Alters berührte (1898, S. 23).

Martin hat also die Groninger Geschiebe nur nach Literaturangaben studiert. Dennoch habe ich seine Auffassung hier in extenso erwähnt, weil es mir sehr wichtig scheint, am Ende meiner Untersuchungen zu konstatieren, ob die Herkunft der Groninger Erratica mit seinen Stromrichtungen des nordeuropäischen Inlandeises in Einklang zu bringen ist.

P. G. Krause.

Krause hat die Staring'sche Sammlung in Leiden noch einmal wieder untersucht und dann einige Mitteilungen gemacht über bis jetzt noch nicht oder nur ungenügend aus Niederland bekannte Geschiebearten. Vom Hondsrug erwähnt er 2 oder 3 Stücke von Leptaenakalk mit Dalarne als wahrscheinliche Heimat, ein Stück „Cyclocrinuskalk" und ein devonisches (?) Sandsteinkonglomerat. Sein Urteil über die Herkunft der niederländischen Geschiebe ist folgendes:

„Nach den bis jetzt in der Literatur bekannt gemachten nordischen Geschieben massiger sowohl wie geschichteter Gesteine habe ich nicht zu der Überzeugung gelangen können, daß darunter ostbaltisches Material enthalten ist. Die wenigen Stücke, deren Herkunft man aus diesem Gebiete oder aus Finnland als *möglich* bezeichnet, können alle ebensogut, wenn nicht mit größerem Rechte skandinavischen Ursprungs sein. Sie verschwinden auch gegenüber der großen Zahl der übrigen Geschiebe, welche man mit Sicherheit auf Schweden zurückführen kann, wobei ja gerade die krystallinen Massengesteine eine besonders beredte Sprache führen. Es widerspräche übrigens auch den für den übrigen Teil des norddeutschen Flachlandes bekannten Verhältnissen, wenn man hier in Holland ostbaltisches Material fände, während dort nur für die östlichsten Teile desselben ein Vorkommen solcher Geschiebe sich erweisen läßt." (1896, S. 370.)

J. H. Bonnema.

Bonnema hat drei interessante Geschiebearten aus dem Hondsrug beschrieben:

1900 Kalkstein mit *Leperditia baltica* His. sp.
Kalkstein mit *Leperditia grandis* Schrenck sp.
1903a Mergelkalk der Ölandicus-zone,

welche ich ebenfalls ausführlich behandeln werde. Seine Auffassung über den Charakter der Groninger Gesteine ist die nachstehende:

„Beim Sammeln von Geschieben im Groninger Hondsrug war ich allmählich zu der Überzeugung geraten, daß unsere sedimentären Gesteine fast ausschließlich aus silurischen Schichten stammen und daß diese letzteren viele Überstimmung gezeigt haben mit denjenigen der russischen Ostseeprovinzen oder vielleicht dort jetzt noch vorhanden sind."

„Nach und nach fange ich jedoch an zu zweifeln an der Richtigkeit meiner Meinung über den Charakter der Geschiebe vom Groninger Hondsrug. Als ich dort sammelte, wurden fast nur die oberen Lagen ausgegraben und es ist deshalb sehr gut möglich, daß in tieferen Teilen andere Geschiebearten enthalten sind." Dazu werden ein Paar Funde bestimmt westbaltischen Charakters aus tieferen Teilen des Hondsrug erwähnt, so daß Bonnema meint „daß vielleicht später tiefere Aufschlüsse im Hondsrug die Gelegenheit darbieten werden, um zu untersuchen, ob seine ursprüngliche Meinung ganz richtig ist oder nur gilt für den äußeren Teil." (1902, S. 180.)

Im Vorhergehenden habe ich versucht, die Ansichten der verschiedenen Autoren über den Ursprung der Groninger Geschiebe mitzuteilen. Es geht daraus hervor, daß alle niederländischen Forscher in diesem Punkte einig sind, aber die ausländischen Autoren sind anderer Meinung. Es liegt nun zwar auf der Hand, auf die Auffassungen der erstgenannten größeren Wert zu legen (J. Martin hat persönlich die Groninger Sedimentärgeschiebe nicht untersucht und P. G. Krause hat sein Urteil auf ein absolut ungenügendes Material basiert); dennoch wird es notwendig sein, durch eine ausführliche Beschreibung der Geschiebearten zu einem einwandfreieren Resultate zu gelangen.

Material.

Alte Sammlungen.
Neue Sammlungen: Sammler.
Fundorte.
Vorläufige Bearbeitung.
Hilfsmittel: Literatur.
Vergleichsmaterial.
Methode der Beschreibung.

Die Geschiebe, deren Beschreibung hier folgen wird, stammen alle aus dem Hondsrug in der Provinz Groningen, welcher sich als eine schwache, hügelartige Bodenerhebung nördlich unter und südlich von der Stadt Groningen ausdehnt. Das Terrain, in welchem Geschiebe gesammelt worden sind, ist ungefähr 10 km lang, beginnt bei dem „Noorderbegraafplaats" außerhalb der Stadt und endet bei Harendermolen und Onnen. Die Mehrzahl der Fundorte der Geschiebe liegen nur wenig seitwärts von der Geraden, welche die genannten Stellen verbindet und also ungefähr zusammenfällt mit der Richtung: Nieuwe und Oude Boteringestraat, Heerestraat, Heereweg. Die Geschiebe sind fast ausschließlich Aufschlüssen in ächtem, zuweilen zwar auch sandigem Geschiebelehm entnommen.

Die reichhaltige Sammlung des Hondsrug besteht aus zwei Teilen. Der eine, glücklicherweise wenig wichtige Teil, welchen ich in der Folge stets als „Alte Sammlung" anführen werde, enthält größtenteils Geschiebe, welche vor 1877 im naturhistorischen Museum zu Groningen aufbewahrt wurden, und hat vollständig den Charakter aller solcher alten Sammlungen, weil er zum großen Teil aus — zuweilen zwar sehr schönen — silurischen Korallen und anderen Fossilien besteht, deren Vorkommen auch ohne Gebrauch des Hammers auffällt. Die Sammlung ist früher absolut vernachlässigt; weder der spezielle Fundort im Hondsrug noch der Name des Sammlers dieser Geschiebe ist bekannt; zwar ist die Sammlung als Ganzes zweifelsohne in der Nähe von Groningen (wahrscheinlich hauptsächlich in Helpman) aufgefunden, jedoch ist diese Gewißheit bei jedem einzelnen Stücke nicht vollkommen genügend.

Einen anderen Teil dieser alten Sammlung bildet eine kleine Kollektion Groninger Geschiebe, welche früher auf Bitte Torells dem

geologischen Museum in Lund ausgeliehen waren. Durch Bemühung Prof. Van Calkers sind diese Stücke später wieder das Eigentum des hiesigen Instituts geworden. Aber auch diesen Geschieben (nahezu 250; einzelne ausgezeichnet schöne Petrefakten sind dabei) fehlt jede Andeutung des Fundortes.

Drittens gehört hierzu ein Teil der Sammlung des Dr. L. Ali Cohen, des schon genannten Forschers des Hondsrug. Nach seinem Tode ist diese Kollektion für das geologische Museum erstanden; es finden sich darunter noch verschiedene Objekte vor, denen eine Etikette von Roemers Hand beiliegt.

Viertens müssen noch genannt werden etwa Hundert früher gesammelte Geschiebe, denen deutliche Etiketten aufgeklebt sind. Daraus erhellt, daß diese Stücke in Helpman gefunden sind; sie bilden wahrscheinlich einen Teil der Sammlung von Beekhuis.

Diese „Alte Sammlung" ist viel kleiner als die „Neue Sammlung", nach 1877 durch die Bemühungen von Prof. Dr. F. J. P. van Calker zusammengebracht. Darin sind nicht nur fast alle schon aus früheren Kollektionen bekannten Versteinerungen in mehr oder weniger großer Zahl vorhanden, sondern überdies sehr zahlreiche andere früher nicht bekannte Funde, welche dem Ganzen ein durchaus anderes Ansehen verleihen. Es versteht sich, daß man dies den gänzlich veränderten Ansichten verdankt, wodurch man in neuerer Zeit, wurzelnd in dem Boden der modernen Glacialgeologie, geführt wird beim Sammeln von sedimentären Geschieben und Versteinerungen, wovon man früher meistens nur die letzteren, durch ihre äußerliche Erscheinung auffallend, mitnahm, während in späterer Zeit die Gesteine selbst und die darin enthaltenen Fossilien mehr die Aufmerksamkeit auf sich lenkten.

In den ersten zehn Jahren hat nur van Calker selbst gesammelt, mit Beihilfe von M. Meesters, derzeit Bedienter am damaligen Mineralogischen Laboratorium. Später hat J. H. Bonnema, der 1891—93 Assistent am genannten Institute war, viel beigebracht zur Vergrößerung der Kollektion, während in den letzteren Jahren ich selbst versucht habe, soviel wie möglich neue Funde der schon so reichhaltigen Sammlung zuzufügen.

Das ganze Material kann über die unten genannten Fundorte verteilt werden. Ich erwähne dabei auch den Namen des Sammlers, was mich der Mühe enthebt, später bei jedem Geschiebe den Namen des Finders mitzuteilen, weil dieser beim Ratpflegen dieser Liste fast immer unmittelbar vorliegt. Im Norden der zuvor angedeuteten Gegend anfangend, muß zuerst genannt werden der

Noorderbegraafplaats, Groningen. — Beim Graben in dem an vielen Stellen aus Lehm bestehenden Boden kommen fortwährend Geschiebe zum Vorschein, Bonnema hat hier manch schönes Stück gesammelt. In den letzteren Jahren habe ich diesen Fundort auch öfters besucht, und obgleich die Geschiebezahl des Bodens immer geringer wird, doch noch Eines und Anderes zusammenbringen können, auch von dem angrenzenden israëlitischen Friedhof.

Boteringesingel, Groningen. — Bei dem Abtragen der Wälle in den Jahren 1879—'80 kamen aus deren Lehm — wahrscheinlich aus den tiefen Gräben stammend — und der Anlage des Noorderplantsoen, hauptsächlich zwischen Nieuwe Ebbinge- und Boteringestraat, ungeheure Massen Steine zu Tage. Dieser glücklichen Gelegenheit zum Sammeln, wie sie später niemals sich ereignete, ist es zu verdanken, daß die von van Calker von diesem Fundorte zusammengebrachten Geschiebe den größten Teil der neuen Sammlung bilden (1884, S. 717—718).

Noorderbinnensingel, Groningen. — J. H. Bonnema. Kleine Sammlung.

Violenstraat, Groningen. — H. G. Jonker. Kleine Sammlung.

Nieuwe Boteringestraat, Groningen. — J. H. Bonnema. Kleine Sammlung.

Nieuwe Kijk-in-'t Jatstraat, Groningen. — M. Meesters. Kleine Sammlung.

Verbindingskanaal, Groningen. — Beim Graben dieses Kanals in 1878, wobei nur wenige Sedimentärgeschiebe, hauptsächlich in der Nähe der ehemaligen „Heerepoort" zum Vorschein kamen, hat van Calker gesammelt (1884, S. 715—717).

Heereweg, Groningen. — Bei der Riolierung dieses Terrains, woran man jetzt arbeitet, werden die Geschiebe fortwährend von mir untersucht.

Nieuwe Veelading, Groningen. — Bonnema hat bei dieser Anlage manch interessantes Stück entdeckt.

Tweede Willemstraat, Heereweg, Groningen. — Kleine Kollektion, bei der Straßenanlage von mir zusammengebracht.

Achter het Sterrebosch, Groningen. — Hier hat van Calker bei dem Bau der städtischen Anlagen in 1882 wieder gesammelt; zahlreiche Funde stammen hierher (1884, S. 718).

Schietbaan, Groningen. — J. H. Bonnema. Kleine Sammlung. Bis soweit innerhalb der Stadt.

Helpman, wo ich hauptsächlich im Garten des Café „de Passage" gesammelt habe, und Bonnema auf dem Terrain der Brauerei „Barbarossa". Überdies rühren noch verschiedene Stücke aus diesem Dorfe her, wobei aber schwerlich die Fundstelle jedesmal genau hier angegeben werden kann (Villa Gelria, Westersingel, usw.).

Tusschen Helpman en Haren ist wieder Verschiedenes gefunden; das wichtigste ist eine von Bonnema gemachte Geschiebesammlung von der Villa „Hilghestede".

Haren. — „'t Huis de Wolf." J. H. Bonnema. Kleine Kollektion. Villa „Edzes". H. G. Jonker. Ziemlich große Sammlung.

Harendermolen, wo ich die ziemlich häufigen Sedimentärgeschiebe aus einer Lehmgrube von etwa 2,5 m Tiefe und 4 m Durchmesser alle untersucht habe. Dieser Aufschluß befindet sich im Kulturgarten „Klein-Zwitserland", dem Landgut „Voorveld" gegenüber.

Onnen. — J. H. Bonnema. Kleine Sammlung.

Tusschen Haren en Onnen, Onnen en Noordlaren. — H. G. Jonker. Einzelne Geschiebe.

Diese sind wohl die wichtigsten Fundorte. Außerdem sind noch allerlei einzelne Funde von hier und dort anwesend; sie sind aber immer von dem Personal des Mineral.-Geol. Instituts gesammelt.

Ich habe diese verschiedenen Orte hier erwähnt, weil es vielleicht notwendig sein kann, am Schluß der Beschreibung aller Geschiebe

die horizontale Verbreitung der hiesigen erratischen Gesteine zu untersuchen. Dabei wird dann zugleich die Frage beantwortet werden müssen, inwieweit man Recht hat zu der schon lange her ausgesprochenen Meinung, daß die Geschiebemischung in tieferen Teilen des Hondsrug einen anderen Charakter aufzeigen sollte als in den mehr oberflächlich liegenden Schichten.[1])

Jetzt ein paar Worte über den Zustand der Sammlung vor meiner Bearbeitung. Davon geben die Schriften van Calkers ein ziemlich genaues Bild. Die als cambrisch zu beschreibenden Geschiebe sind fast alle schon von ihm erwähnt; auch die untersilurischen hat er in 1891 schon kurz charakterisiert. Sie waren geordnet nach den Hauptstufen B + C, D, E und F des ostbaltischen Untersilur nach F. Schmidt, ohne indessen eine strengere Einteilung nach Alter und Gesteinsart durchzuführen, weil diese Anordnung nur als ein vorläufiges Fundament für spätere Untersuchungen betrachtet wurde. Die zahlreichen obersilurischen Geschiebe waren der Hauptsache nach in derselben Weise eingeteilt nach den Schmidt'schen Zonen G—K, während darunter schon mehrere Geschiebearten aufgezählt wurden, wie deutlich erhellt aus dem schon oben mitgeteilten Verzeichnis van Calkers. Auch die jüngeren Geschiebearten, in welche die devonischen und cretaceischen Erratica vor meiner Bearbeitung eingeteilt waren, sind schon alle von van Calker genannt.

Die Bestimmungen, auf welche diese vorläufige Anordnung sich stützt, sind gemacht von van Calker und Bonnema und außer den schon in der Literatur bekannt gemachten, sind später noch eine große Anzahl von ihnen daran zugefügt. Weil viele dieser Bestimmungen jedoch nur vorläufigen Charakters waren, habe ich sie alle kontrolliert; Determinationen, mit denen ich nicht einverstanden war, sind deshalb auch nicht aufgenommen. Weil ich nun für alle nachfolgenden Bestimmungen die Verantwortlichkeit übernehme, scheint es mir nicht nötig jedesmal den Namen des Forschers, der ein bestimmtes Fossil zum ersten Male aufgefunden hat, zu erwähnen. Lieber will ich hier ausdrücklich erklären, daß nur durch die vorbereitenden Unter-

[1]) Eine Karte der hiesigen Gegend wird dann auch beigegeben werden.

suchungen der beiden genannten Forscher ich im Stande gewesen bin, das Material in verhältnismäßig kurzer Zeit übersichtlich zu bearbeiten.

Dieses hier jetzt kurz angedeutete Material bildet aber nur einen Teil der ganzen Sammlung. Durchaus nicht alle Stücke der verschiedenen Kollektionen der vorhergenannten Fundorte waren schon untersucht. Dazu kommt auch noch die Vermehrung des Materials durch das von mir selbst in den letzten Jahren Gesammelte.

Weil es meine Absicht ist, die Geschiebemischung des Groninger Hondsrug, insofern es sedimentäre Gesteine betrifft, so vollständig und ausführlich wie möglich zu bestimmen, habe ich alle Stücke von neuem untersucht. Auf Grund dieser Bestimmungen habe ich nachher die ganze Sammlung in eine Anzahl Geschiebearten eingeteilt. Diese Zahl überschreitet die bis jetzt bekannte um Vieles. Einesteils ist dies die Folge der schärferen Unterscheidungen, welche man zur Zeit machen kann, ebensowohl infolge der Fortschritte unsrer Kenntnisse der sedimentären Ablagerungen im skandinavisch-baltischen Gebiete (um hier nur an Wimans wichtige Untersuchungen zu erinnern), wie auch der Resultate der neueren Geschiebeforschungen in Norddeutschland (wobei vornehmlich Stolleys Arbeiten in den Vordergrund treten). Andernteils ist diese Vermehrung jedoch der Tatsache zu verdanken, daß etliche Geschiebearten von mir zum ersten Mal in dem Hondsrug gefunden sind.

Über die Hilfsmittel, die mir bei meiner Arbeit zu Dienste standen, Folgendes:

Literatur. — Das Sammeln der äußerst verbreiteten und sehr umfangreichen Literatur hat mir viel Mühe gekostet. Doch bin ich schließlich so weit gekommen, nahezu alles, was meines Erachtens zur Sache gehört, habhaft zu werden, dank der Bereitwilligkeit Prof. van Calkers. Weiter ist es mir ein Vergnügen mitzuteilen, daß der Bibliothekar der hiesigen Universitätsbibliothek mit großer Freundlichkeit meiner Bitte zum Anschaffen verschiedener Bücher Folge geleistet hat; dasselbe gilt von der so reichhaltigen Bibliothek der „Koninklijke Akademie van Wetenschappen“ in Amsterdam, die ich häufig benutzt

habe. Außerdem haben mehrere Autoren mir auf meine Anfrage ihre diesbezüglichen Schriften geschenkt. Allen dafür meinen Dank!

Vergleichsmaterial. — Vieles von dem zur Vergleichung immer unbedingt notwendigen und bisweilen ganz unentbehrlichen Material befindet sich im hiesigen Mineral.-Geol. Institut. Prof. van Calker hat es allmählich zusammengebracht; zum größten Teile ist es gesammelt von meinem Freunde Bonnema, welcher die Resultate seiner Reisen nach Schweden und Rußland dem Institute übergeben hat. So ist das ostbaltische Silur, einzelne Zonen ausgenommen, hier gut vertreten und ist in letzterer Zeit auch eine große Sammlung des Cambrium und Untersilur von Oeland hier angekommen. Auch von Schonen und Bornholm sind Suiten anwesend; aus Ost- und Westgothland, Nerike, Dalarne und Nord-Schweden ist jedoch nichts vorhanden. Vom gotländer Obersilur besitzt das Museum eine schöne Sammlung Fossilien; Gesteine aber fehlen fast gänzlich. Das ostbaltische Devon war nicht vertreten, indem von der westbaltischen Kreide wieder einige Gesteine mir zur Verfügung standen.

In einzelnen Fällen ist es mir gelungen, dieses Material einigermaßen zu ergänzen. Prof. Dr. B. Doss in Riga war so gut, mir, nebst einigen Mitteilungen über den von ihm beschriebenen Kugelsandstein, auch einige Stücke dieses Gesteins zu schenken; Dr. C. Wiman in Upsala hat unser Vergleichsmaterial bereichert mit einer kleinen Sammlung von Gesteinen, von ihm im nordbaltischen Silurgebiet entdeckt.

Auch von in Deutschland gefundenen Geschieben des hiesigen Instituts habe ich ein und andermal Gebrauch machen können. In erster Linie muß ich hier nennen eine Suite silurischer Kalkgeschiebe, in der Umgebung Königsbergs gesammelt; darunter sind die wichtigsten Gesteinstypen nahezu alle vertreten. Fernerhin habe ich einige mir aus dem Hondsrug nicht bekannten Erratica an einigen Funden aus Mecklenburg von Prof. Dr. K. Martin in Leiden studieren können. Der Vollständigkeit wegen muß ich hier auch noch einzelne auf Oeland und in Schonen gesammelte Geschiebe erwähnen.

Methode der Beschreibung. — Bei der Beschreibung der Geschiebearten in der Reihenfolge ihres geologischen Alters habe ich in folgender

Weise systematisch gearbeitet. Hinter dem Namen der Art folgt zunächst die Literatur:

1. Vollständig, was schon über die zu beschreibenden Funde aus dem Hondsrug publiziert ist;

2. Angaben betreffs der Verbreitung des Gesteins als Geschiebe in Niederland, Deutschland, Schweden, usw. Hiermit beabsichtige ich aber durchaus nicht immer vollständig zu sein; nur jene Schriften sind zitiert, welche die neuesten Untersuchungen enthalten oder in welchen man sich leicht über die ältere Literatur orientieren kann. Als Regel habe ich deshalb die Arbeiten vor Roemers „Lethaea erratica" nur ausnahmsweise erwähnt.

3. Möglichst vollständige Angaben über das Vorkommen der am meisten übereinstimmenden anstehenden Gesteine. Dabei werde ich indessen oft um die Nachsicht meiner Leser bitten müssen, weil es mir sehr möglich scheint, daß mehrere Arbeiten, zumal meiner ungenügenden Kenntnis der schwedischen Sprache zufolge, mir nicht bekannt geworden sind.

In diesen Verzeichnissen, es sei hier deutlichkeitshalber noch einmal wiederholt, bezieht sich die hinter dem Namen des Autors stehende Jahreszahl immer auf die hinter derselben Jahreszahl erwähnte Arbeit auf der vorangehenden Literaturliste; eine hinter dem Autorsnamen vorkommende Zahl bezieht sich auf die hinter derselben Zahl angeführte Schrift des nachfolgenden Hilfsliteraturverzeichnisses.

Die Behandlung der Geschiebeart fängt dann an mit der petrographischen Beschreibung des Gesteins. Darauf folgen die Namen der in den verschiedenen hierzu gehörigen Geschieben vorkommenden Fossilien in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit. Beschreibungen von Petrefakten gebe ich nicht; nur wenn nötig gedenke ich kurze Andeutungen zu machen. Hinter jeder speziell erwähnten Versteinerung findet man die Stelle, wo die am besten übereinstimmende Abbildung oder Beschreibung zu suchen ist; so viel wie möglich habe ich dazu die Angaben gewählt, welche für die Kenntnis des Fossils am wichtigsten sind. Das geologische Vorkommen der wichtigsten Versteinerungen wird dann kurz, aber möglichst vollständig, erwähnt; bei petrefakten-

reichen Geschiebearten habe ich diese Verbreitung tabellarisch angegeben.

Dann folgt die Aufzählung der speziellen Fundorte und der Zahl der gefundenen Geschiebe.

Weiter wird die allgemeine erratische Verbreitung der Geschiebeart kurz skizziert, im Zusammenhang mit den oben erwähnten Literaturangaben.

Das anstehende Gestein wird meist ziemlich ausführlich beschrieben. Das geologische Alter der Geschiebeart wird bestimmt und schließlich wird dann die Heimat angegeben. Diese Herkunftbestimmungen stehen also alle auf sich selbst; sie werden nicht voneinander beeinflußt und erst nachdem alle Geschiebearten beschrieben sind, wird die tabellarische Zusammenstellung der einzelnen Resultate zu einer definitiven Meinung über den Ursprung der Groninger Geschiebe führen können; dann wird es sich zeigen, ob diese allgemeine Schlußfolgerung die früheren einzelnen Heimatsbestimmungen teilweise abändert.

Hilfsliteratur

in chronologischer Anordnung.

(Dieses Verzeichnis enthält die Arbeiten, welche mir zur Bestimmung der cambrischen und untersilurischen Geschiebe gedient haben. Beim Zitieren wird nur die Nummer erwähnt.)

1. Murchison, R. I., de Verneuil, E. en Keyserling, A. — *„Géologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural."* Vol. II, 3e Partie, 1845.

2. Milne Edwards, H. et Haime, J. — *„Monographie des polypiers fossiles des terrains palaeozoiques."*
Archives du Museum d'Histoire naturelle, T. V, 1851.

3. Milne Edwards, H. and Haime, J. — *„A monograph of the British fossil Corals."* London 1850—'54.

4. Ehrenberg, C. G. — *„Ueber den Grünsand und seine Erläuterung des organischen Lebens."*
Abhandlung. d. k. Ak. d. Wiss. zu Berlin für 1855, p. 85—176. Berlin 1856.

5. Schmidt, F. — *„Untersuchungen über die Silur-Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel."*

Separat-Abdruck a. d. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Erste Serie, Bd. II, Lief. I, p. 1—248. Dorpat, 1858.

6. Eichwald, E. d' — *„Lethaea rossica ou Paléontologie de la Russie."* Atlas. Ancienne Période. Stuttgart, 1859.

7. Schmidt, F. — *„Nachträge und Berichtigungen zu den Untersuchungen über die silurische Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel."*

Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Erste Serie, Bd. II, Lief. 2, p. 465—474. Dorpat, 1859.

8. Roemer, F. — *„Die fossile Fauna der silurischen Diluvialgeschiebe von Sadewitz bei Oels in Nieder-Schlesien."* Eine palaeontologische Monographie. Breslau, 1861.

9. Ehrenberg, C. G. — *„Ueber massenhaft jetzt lebende oceanische und die fossilen ältesten Pteropoden der Urwelt."*

Monatsber. d. k. preuß. Ak. d. Wiss. zu Berlin f. 1861, 1, p. 434—446. Berlin, 1862.

10. Roemer, F. — *„Ueber die Diluvialgeschiebe von nordischen Sedimentär-Gesteinen in der norddeutschen Ebene und im Besonderen über die verschiedenen durch dieselben vertretenen Stockwerke oder geognostischen Niveaus der palaeozoischen Formation."*

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, XIV, 1862, p. 575—637.

11. Torell, O. — *„Bidrag till Sparagmitetagens geognosi och palaeontologi."*

Lunds Univ. Årsskrift, T. IV, 1867.

12. Linnarsson, J. G. O. — *„Om Vestergötlands cambriska och siluriska aflagringar."*

Kongl. Svensk. Vet. Ak. Handl., Bd. VIII, no. 2, 1869.

13. Torell, O. — *„Petrificata Suecana formationis cambricae."*

Lunds Univ. Årsskrift, T. VI, 1869.

14. Kupffer, A. — *„Ueber die chemische Constitution der baltisch-silurischen Schichten."*

Arch. f. d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, Erste Ser., Bd. V, Lief. 1, p. 69—194; 1870.

15. Davidson, Th. — *„A monograph of the British fossil Brachiopoda. III. Devonian and silurian species."* London, 1864—1871.

16. Dybowski, W. — *„Monographie der Zoantharia sclerodermata rugosa aus der Silurformation Estlands, Nord-Livlands und der Insel Gotland."*
Archiv f. d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, Erste Ser., Bd. V, p. 247—531; 1874.

17. Steinhardt, E. Th. G. — *„Die bis jetzt in preußischen Geschieben gefundenen Trilobiten."*
Beitr. zur Naturk. Preußens, herausg. v. d. phys.-oekon. Gesellsch. zu Königsberg, 3, 1874.

18. Törnebohm, A. E. — *„Mikroskopische bergartstudier. VIII Bidrag till frågan om qvartsiternas bildningssätt."*
Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., III, no. 7, 1876, p. 217—218.

19. Roemer, F. — *„Lethaea geognostica. I. Theil. Lethaea palaeozoica."* Atlas. Stuttgart, 1876.

20. Lagorio, A. — *„Microscopische Analyse ostbaltischer Gebirgsarten."*
Archiv f. d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, 1e Ser., Bd. VIII, Lief. 2, p. 147—300; 1876.

21. Nathorst, A. G. — *„Om de kambriska och siluriska lagren vid Kiviks-Esperöd i Skåne, jemte anmärkningar om primordialfaunans lager vid Andrarum."*
Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., III, no. 9, 1877, p. 263—272.

22. Von der Pahlen, A. — *„Monographie der baltisch-silurischen Arten der Brachiopoden-Gattung Orthisina."*
Mémoires de l'Ac. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, 7e Sér., Tome XXIV, no. 8, 1877.

23. Linnarsson, J. G. O. — *„Om faunan i lagren med Paradoxides ölandicus."*
Geol. Fören. i. Stockholm Förhandl., III, no. 12, 1877, p. 352—375.

24. Angelin, N. P. — *„Palaeontologia scandinavica."* Stockholm, 1878.

25. Dames, W. — *„Ueber cambrische Diluvialgeschiebe mit Scolithes-Röhren und solche mit Peltura scarabaeoides."*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXI, p. 210; 1879.

26. Nathorst, A. G. —
Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., IV, 1879, no. 11, p. 293.

27. Dames, W. — *„Ueber Geschiebe mit Paradoxides-Resten von Rixdorf bei Berlin."*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXI, p. 795—796; 1879

28. Grewingk, C. — *„Erläuterungen zur zweiten Ausgabe der geognostischen Karte Liv-, Ehst- und Kurlands."*

Archiv f. d. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands, 1e Ser., Bd. VIII, Lief. 4, p. 343—466; 1879.

29. Dewitz, H. — *„Beiträge zur Kenntniss der in den ostpreußischen Silurgeschieben vorkommenden Cephalopoden."*

Schriften d. phys.-oekon. Gesellsch. zu Königsberg, XX 1879, p. 162 bis 180; Königsberg, 1880.

30. Dewitz, H. — *„Ueber einige ostpreußische Silurcephalopoden."*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXII, p. 371—393; 1880.

31. Remelé, A. — *„Ueber Wesenberger Gestein."*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXII, p. 643—645; 1880.

32. Angelin, N. P. et Lindström, G. — *„Fragmenta Silurica e dono C. H. Wegelin."* Stockholm, 1880.

33. Remelé, A. — *„Ueber einige neue oder seltene Versteinerungen aus silurischen Diluvialgeschieben der Gegend von Eberswalde."*

Festschrift für die 50-jährige Jubelfeier der Forstakademie Eberswalde, p. 179—252; Berlin, 1880.

34. Remelé, A. — *„Paradoxides-Gestein-Geschiebe von Eberswalde."*

Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellsch., XXXIII, p. 181—184; p. 700—701; 1881.

35. Schmidt, F. — *„Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten, nebst geognostischer Uebersicht des ostbaltischen Silurgebiets."* Abtheilung I.

Mém. de l'Ac. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, 7e Sér., T. XXX, No. 1; 1881.

36. Dames, W. — *„Geologische Reisenotizen aus Schweden."*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXIII, p. 405—441; 1881.

37. Remelé, A. — *„Ueber das Vorkommen und die Altersstellung der Geschiebe von glaukonitischem Orthocerenkalk."*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXIII, p. 492—501; 1881.

38. Schröder, H. — *„Beiträge zur Kenntniss der in ost- und west-preussischen Diluvialgeschieben gefundenen Silurcephalopoden."*

Schriften d. phys.-oekon. Gesellsch. zu Königsberg, XXII, 1881, p. 54—96; Königsberg, 1882.

39. Brögger, W. C. — *„Paradoxides Ölandicus-nivået ved Ringsaker i Norge."*

Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., VI, 1882, H. 4, p. 143—148.

40. Geinitz, F. E. — *„V. Beitrag zur Geologie Mecklenburgs."*
Sep.-Abdruck a. d. Archiv d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg, XXXVI. 1882, p. 165—172.

41. Linnarsson, G. och Tullberg, S. A. — *„Beskrifning till kartbladet Vreta Kloster."*
Sveriges geologiska Undersökning, Ser. A.a., No. 83; 1882.

42. Remelé, A. — *„Ueber einige gekrümmte untersilurische Cephalopoden."*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXIV, p. 116—138; 1882.

43. Schmidt, F. — *„On the Silurian and Cambrian Strata of the Baltic Provinces of Russia, as compared with those of Scandinavia and the British Isles."*
Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. XXXVIII, p. 514; 1882.

44. Noetling, F. — *„Ueber Lituites lituus Montfort."*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXIV, p. 156—193; 1882.

45. Brögger, W. C. — *„Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker, ihre Gliederung, Fossilien, Schichtenstörungen und Contactmetamorphosen."* Kristiania, 1882.

46. Holm, G. — *„De Svenska arterna af Trilobitslägtet Illaenus (Dalman)".*
Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handl., VII, No. 3; Stockholm, 1882.

47. Remelé, A. — *„Geschiebe des Wesenberger Gesteins."*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXIV, p. 445—450; 1882.

48. Schröder, H. — *„Beiträge zur Kenntnis der in ost- und west-preussischen Diluvialgeschieben gefundenen Silurcephalopoden."* Fortsetzung.
Schriften d. phys.-oekon. Gesellsch. zu Königsberg, XXIII, 1882, p. 87—106; Königsberg, 1883.

49. Noetling, F. — *„Die Cambrischen und Silurischen Geschiebe der Provinzen Ost- und Westpreussen."*
Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanstalt etc., für 1882, p. 261—324; Berlin, 1883.

50. Gottsche, C. — *„Die Sedimentärgeschiebe der Provinz Schleswig-Holstein."* Yokohama, 1883.

51. Remelé, A. — *„Untersuchungen über die versteinerungsführenden Diluvialgeschiebe des norddeutschen Flachlandes, mit besonderer Berücksichtigung der Mark Brandenburg."* I. Stück, 1e Lief.; Berlin, 1883.

52. Remelé, A. — *„Ueber das Herkommen der Geschiebe von Macrourus-kalk und über einige Bornholmer Geschiebe."*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXV, p. 206; 1883.

53. Noetling, F. — *„Beitrag zur systematischen Stellung des Genus Porambonites Pander."*

Zeitschrift d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXV, p. 355—381; 1883.

54. Salter, J. W. — *„A monograph of British Trilobites."* London, 1864—'83.

55. Noetling, F. — *„Beiträge zur Kenntniss der Cephalopoden aus Silurgeschieben der Provinz Ost-Preußen."*

Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanstalt u. Bergak. zu Berlin für 1883, p. 101—135; Berlin, 1884.

56. Kiesow, J. — *„Ueber silurische und devonische Geschiebe Westpreußens."*

Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, N. F., VI, 1, p. 205—300; 1884.

57. Törnquist, S. L. — *„Undersökningar öfver Siljansområdets Trilobitfauna."*

Sver. geol. Undersökn., Ser. C., no. 66; 1884.

58. Remelé, A. — *„Ueber Silurgeschiebe der Mark Brandenburg."*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXVI, p. 884; 1884.

59. Davidson, Th. — *„A monograph of the British fossil Brachiopoda. V. Silurian and devonian Supplements."* London, 1882—'84.

60. Roemer, F. — *„Lethaea erratica oder Aufzählung und Beschreibung der in der norddeutschen Ebene vorkommenden Diluvialgeschiebe nordischer Sedimentärgesteine."*

Palaeontol. Abhandl., herausgegeb. von W. Dames und E. Kayser, II, 5; 1885.

61. Berendt, G. und Dames, W. — *„Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin."*

Herausgegeb. v. d. k. pr. geol. Landesanstalt, Berlin, 1885.

62. Remelé, A. — *„Katalog der beim internationalen Geologen-Congress zu Berlin ausgestellten Geschiebesammlung."* Berlin, 1885.

63. Van Calker, F. J. P. — *„Diluviales aus der Gegend von Neu-Amsterdam."*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXVII, p. 792—802; 1885.

64. Vanhöfen. — *„Einige für Ostpreußen neue Geschiebe."*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXVIII, p. 454—457; 1886.

65. Geinitz, F. E. — *„Beitrag zur Geologie Mecklenburgs. VIII. Ueber einige seltenere Sedimentärgeschiebe Mecklenburgs.“*

Sep. Abdruck a. d. Archiv d. Ver. d. Fr. d. Naturgesch. in Mecklenburg, Jg. XL, 1886.

66. Schmidt, F. — *„Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten.“* Abtheilung II.

Mém. de l'Ac. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, 7e Sér., T. XXXIII, no. 1, 1886.

67. Brögger, W. C. — *„Ueber die Ausbildung des Hypostomes bei einigen scandinavischen Asaphiden.“*

Sverig. geol. Undersökn., Ser. C, no. 82; Stockholm, 1886.

68. Holm, G. — *„Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten.“* Abtheilung III.

Mém. de l'Ac. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, 7e Sér., T. XXXIII, no. 8; 1886.

69. Borckert, P. — *„Beiträge zur Kenntniss der diluvialen Sedimentärgeschiebe in der Gegend von Halle a. S.“*

Inaugur.-Dissert., Halle, 1887.

70. Gylling, H. — *„Zur Geologie der cambrischen Arkosen-Ablagerung des westlichen Finland.“*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XXXIX, p. 770; 1887.

71. Lundbohm, H. — *„Om den äldra baltiska isströmmen i södra Sverige.“*

Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., X, 3, p. 157—189; 1888.

72. Schmidt, F. — *„Über eine neuentdeckte untercambrische Fauna in Estland.“*

Mém. de l'Ac. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, 7e Sér., T. XXXVI, no. 2; 1888.

73. Lindström, G. — *„List of the fossil faunas of Sweden. I. Cambrian and lower Silurian.“* Stockholm, 1888.

74. Remelé, A. — *„Über einige Glossophoren aus Untersilurgeschieben des norddeutschen Diluviums.“*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XL, p. 666—670; 1888.

75. Wigand, G. — *„Über die Trilobiten der silurischen Geschiebe in Mecklenburg.“ I.*

Inaugur.-Dissert., Rostock; Berlin, 1888.

76. Lindström, G. — *„List of the fossil faunas of Sweden. II. Upper Silurian."* Stockholm, 1888.

77. Krause, A. — *„Über Beyrichien und verwandte Ostracoden in untersilurischen Geschieben."*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XLI, p. 1—26; 1889.

78. Hilber, V. — *„Erratische Gesteine des galicischen Diluviums."*
Sitz.-Ber. d. k. Ak. d. Wiss., Math.-Naturw. Cl., Bd. 98, Abth. I, p. 609; 1889.

79. Koken, E. — *„Die Hyolithen der silurischen Geschiebe."*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XLI, p. 79—82; 1889.

80. Rüdiger, H. — *„Über die Silur-Cephalopoden aus den mecklenburgischen Diluvialgeschieben."* Güstrow, 1889.

81. Remelé, A. — *„Über einige märkische Diluvialgeschiebe."*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XLI, p. 784—795; 1889.

82. Moberg, J. C. — *„Anteckningar om Ölands ortocerkalk."*
Sverig. geolog. Undersökn., Ser. C, Nr. 109b; Stockholm, 1890.

83. Gagel, C. — *„Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe im Diluvium der Provinzen Ost- und Westpreußen."*
Beiträge zur Naturkunde Preußens, herausgegeb. v. d. phys.-oekon. Gesellsch. zu Königsberg, 6; Königsberg, 1890.

84. Pompeckj, J. F. — *Die Trilobitenfauna der ost- und westpreussischen Diluvialgeschiebe."*
Beiträge zur Naturkunde Preußens, herausgegeb. v. d. phys.-oekon. Gesellsch. zu Königsberg, 7; Königsberg, 1890.

85. Remelé, A. — *„Untersuchungen über die versteinerungsführenden Diluvialgeschiebe des norddeutschen Flachlandes, mit besonderer Berücksichtigung der Mark Brandenburg."* I. Stück, Lief. 3; Berlin, 1890.

86. Van Calker, F. J. P. — *„Ueber ein Vorkommen von Kantengeschieben und von Hyolithus- und Scolithus-Sandstein in Holland."*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XLII, p. 577; 1890.

87. Dames, W. — *„Über Geschiebe von cambrischem Sandstein."*
Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XLII, p. 777; 1890.

88. Steusloff, A. — *„Sedimentärgeschiebe von Neubrandenburg."*
Archiv d. Ver. d. Fr. d. Naturgesch. in Mecklenburg, Bd. XLV, p. 161—179; 1891.

89. Cohen, E. und Deecke, W. — *„Über Geschiebe aus Neu-Vorpommern und Rügen."*

Sep. Abdruck a. d. Mitth. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern u. Rügen, Jg. XXIII, 1891.

90. Schröder, H. — *„Untersuchungen über silurische Cephalopoden."*

Palaeontol. Abhandl., herausgeb. v. W. Dames u. E. Kayser, N. F., I, 4; 1891.

91. Schroeder van der Kolk, J. L. C. — *„Bijdrage tot de kennis der verspreiding onzer kristallijne zwervelingen."* Proefschrift, Leiden, 1891.

92. James, J. F. — *„Studies in Problematic Organism. — The genus Scolithus."*

Bull. of the Geol. Soc. of America, 3, p. 32—44; 1892.

93. Holm, G. — *„Sveriges kambrisk-siluriska Hyolithidae och Conulariidae."*

Sverig. geol. Undersökn., Ser. C., no. 112; Stockholm, 1893.

94. Wiman, C. — *„Ueber das Silurgebiet des bottnischen Meeres."*

Bull. of the geol. Instit. of the Univ. of Upsala, 1892, I. p. 64 bis 75; Upsala, 1893.

95. Holst, N. O. — *„Bidrag till kännedomen om lagerföljden inom den kambriska sandstenen."*

Sverig. geol. Undersökn., Ser. C, no. 130; Stockholm, 1893.

96. Andersson, J. G. — *„Ueber Blöcke aus dem jüngeren Untersilur auf der Insel Oeland vorkommend."*

Öfversigt af Kongl. Vet. Ak. Förhandl., 1893, no. 8, p. 521—540.

97. Stolley, E. — *„Ueber silurische Siphoneen."*

Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc., 1893, II, p. 135—146.

98. Rauff, H. — *„Palaeospongiologie."* I; II, 1.

Palaeontographica, XL; Stuttgart, 1893—'94.

99. Andersson, J. G. — *„Note on the occurrence of the Paradoxides ölandicuszone in Nerike."*

Bull. of the geol. Instit. of the Univ. of Upsala for 1893, I, p. 82 bis 83; Upsala, 1894.

100. Stolley, E. — *„Ueber die Verbreitung Algen führender Silurgeschiebe."*

Neues Jahrbuch, etc., 1894, I, p. 109.

101. Nathorst, A. G. — *„Sveriges Geologi allmänfattligt framställd."* Stockholm, 1894.

102. Wiman, C. — *„Ueber die Silurformation in Jemtland."*

Bull. of the geol. Instit. of the Univ. of Upsala f. 1893, I, p. 256 bis 276; Upsala, 1894.

103. Kiesow, J. — *„Die Coelosphaeridiengesteine und Backsteinkalke des westpreußischen Diluviums, ihre Versteinerungen und ihr geologisches Alter."*

Schriften d. naturf. Gesellsch. in Danzig, N. F., VIII, 3, p. 67 bis 96; 1894.

104. Weissermel, W. — *„Die Korallen der Silurgeschiebe Ost-Preussens und des östlichen Westpreussens."*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XLVI, p. 580; 1894.

105. Schmidt, F. — *„Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten."* Abtheilung IV.

Mém. de l'Ac. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, 7e Sér., T. XLII, no. 5; 1894.

106. Martin, J. — *„Diluvialstudien. — II. Das Haupteis ein baltischer Strom."*

Sep. Abdruck a. d. X. Jahresber. d. naturw. Ver. zu Osnabrück, 1894.

107. Krause, P. G. — *„Das geologische Alter des Backsteinkalkes auf Grund seiner Trilobitenfauna."*

Jahrb. d. k. pr. geol. Landesanstalt etc. für 1894, XV, p. 100—160; Berlin, 1895.

108. Stolley, E. — *„Die cambrischen und silurischen Geschiebe Schleswig-Holsteins und ihre Brachiopodenfauna."* I. Geologischer Theil.

Archiv für Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins und der benachbarten Gebiete, I, 1, p. 35—136; 1895.

109. Stolley, E. — *„Untersuchungen über Coelosphaeridium, Cyclocrinus, Mastopora und verwandte Genera des Silur."*

Arch. f. Anthrop. u. Geol. Schlesw.-Holsteins u. d. benachb. Geb., I, 2, p. 177—282; 1896.

110. Andersson, J. G. — *„Ueber cambrische und silurische phosphoritführende Gesteine aus Schweden."*

Reprinted from Bull. of the geol. Instit. of the Univ. of Upsala, 1895, II, 2; Upsala, 1896.

111. Cohen, E. und Deecke, W. — *„Ueber Geschiebe aus Neu-Vorpommern und Rügen."* Erste Fortsetzung.

Sep. Abdr. a. d. Mitth. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern u. Rügen. Jg. XXVIII, 1896.

112. Wiman, C. — *„Ueber die Graptoliten."*

Bull. of the geol. Instit. of the Univ. of Upsala, 1894—95, II, p. 239—316; Upsala, 1896.

113. Törnebohm, A. E. — *„Om användandet af termerna arkeisk och algonkisk på skandinaviska förhållanden."*

Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., XVIII, 5, p. 285—299; 1896.

114. Wysogórski, J. — *„Ueber das Alter der Sadewitzer Diluvialgeschiebe."*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., XLVIII, p. 407—413; 1896.

115. Mickwitz, A. — *„Ueber die Brachipodengattung Obolus Eichwald."*

Mém. de l'Ac. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, 8e Sér., T. IV, Nr. 2; 1896.

116. Stolley, E. — *„Ueber gesteinsbildende Algen und die Mitwirkung solcher bei der Bildung der skandinavisch-baltischen Silurablagerungen."*

Naturwissenschaftliche Wochenschrift, XI, No. 15; 1896.

117. Frech, F. — *„Lethaea palaeozoica."* Theil I, Band 2, Lief. 1; Stuttgart, 1897.

118. Koken, E. — *„Die Gastropoden des baltischen Untersilurs."*

Bull. de l'Ac. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, 5e Sér., T. VII, No. 2, p. 97—214; 1897.

119. Kiesow, J. — *„Das geologische Alter der im westpreussischen Diluvium gefundenen Coelosphaeridiengesteine und Backsteinkalke."*

Schriften der naturf. Gesellsch. in Danzig, N. F., IX, 2, p. 20—40; 1897.

120. Stolley, E. — *„Die silurische Algenfacies und ihre Verbreitung im skandinavisch-baltischen Silurgebiet."*

Schriften d. naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein, XI, 1. p. 109—131; 1897.

121. Stolley, E. — *„Einige neue Sedimentärgeschiebe aus Schleswig-Holstein und benachbarten Gebieten."*

Schriften des naturw. Ver. f. Schleswig-Holstein, XI, 1, p. 133—148; 1897.

122. Kiaer, J. — *„[illegible] der Etage 5 des norwegischen Silurgebiets."*

[illegible]

123. Schmidt, F. — *„Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten."* Abtheilung V. Lief. 1.

Mém. de l'Ac. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg 8e Ser., T. VI, Nr. 11; 1898.

124. Wiman, C. — *„Kambrische arktische Formbildungen in Jemtland."*

Bull. of the geol. Instit. of the Univ. of Upsala. 1896—'97. III, p. 269—341; Upsala 1898.

125. Stolley, E. — *„Neue Sphenen aus baltischem Silur."*

Archiv f. Anthrop. u. Geol. Schlesw.-Holsteins u. d. ben. Geb., III 1, p. 41—45; 1898.

126. Siegert, L. — *„Die versteinerungsführenden Sedimentgeschiebe im Glacialdiluvium des nordöstlichen Sachsens."*

Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. 71, p. 37—138; 1898.

127. Bonnema, J. H. — *„De sedimentaire zwerfblokken van Kloosterholt."*

Verslagen v. d. K. Ak. v. Wetensch., Afd. Wis- en Natuurk., 1898, p. 448—453.

128. Van Calker, F. J. P. — *„Ueber eine Sammlung von Geschieben von Kloosterholt."*

Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., L., p. 234; 1898.

129. Wiegers, F. — *„Zur Kenntniss des Diluviums der Umgegend von Lüneburg."*

Inaugur.-Dissert., Halle, 1899.

130. Kiesow, J. — *„Bemerkungen zu den Gattungen Cyclocrinus, Coelosphaeridium und Apidium."*

Schriften der naturf. Gesellsch. in Danzig, N. F., X, 1, p. 77—93; 1899.

131. Moberg, J. C. — *„Nya bidrag till udredning af frågan om gränsen mellan undersilur och kambrium."*

Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., XXII, 7, p. 523—533; 1900.

132. Blomberg, A. — *„Geologisk beskrifning öfver Blekinge län."*

Sverig. geol. Undersökn., Ser. C. a., no. 1; Stockholm, 1900.

133. Holm, G. och Munthe, H. — *„Kinnekulle, dess geologi och den tekniska användningen af dess bergarter."*

Sverig. geol. Undersökn., Ser. C., no. 172; Stockholm, 1901.

134. Stolley, E. — *Zur Geologie der Insel Sylt. II. Cambrische und silurische Gerölle im Miocän.*"

Archiv f. Anthrop. u. Geol. Schleswig-Holsteins u. d. ben. Geb., IV, 1, p. 3—49; 1901.

135. Lamansky, W. — „*Neue Beiträge zur Vergleichung des Ostbaltischen und Scandinavischen Untersilurs.*"

Centralblatt für Mineralogie, etc., 1901, p. 611—618.

136. Schmidt, F. — „*Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten.*" Abtheilung V, Lief. 2.

Mém. de l'Ac. Imp. d. Sc. de St. Pétersbourg, 8e Sér., T. XII, no. 8; 1901.

137. Wiman, C. — „*Über die Borkholmer Schicht im mittelbaltischen Silurgebiet.*"

Bull. of the geol. Instit. of the Univ. of Upsala, V, 2, p. 149—222; Upsala, 1901.

138. Grönwall, K. A. — „*Studier öfver Skandinaviens Paradoxideslag.*"

Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., XXIV, 5, p. 309—345; 1902.

139. Blomberg, A. och Holm, G. — „*Geologisk beskrifning öfver Nerike och Karlskoga bergslag samt Fellingsbro härad.*"

Sverig. geol. Undersökn., Ser. C. a., no. 2; Stockholm, 1902.

140. Munthe, H. — „*Beskrifning till kartbladet Kalmar.*"

Sverig. geol. Undersökn., Ser. A. c., no. 6; Stockholm, 1902.

141. Munthe, H. — „*Beskrifning till kartbladet Ottenby.*"

Sverig. geol. Undersökn., Ser. A. c., no. 7; Stockholm 1902.

142. Deecke, W. — „*Neue Materialien zur Geologie von Pommern.*" Fortsetzung.

Mitth. a. d. naturw. Ver. f. Neu-Vorpommern und Rügen, Jg. XXXIV, p. 1—55; 1902.

143. Wiman, C. — „*Studien über das nordbaltische Silurgebiet.*" I.

Bull. of the geol. Instit. of the Univ. of Upsala, VI, 1, 1902, p. 12—76; Upsala, 1903.

144. Wiman, C. — „*Et nytt fynd af Obolussandsten i Östergötland.*"

Geol. Fören. i Stockholm Förhandl., XXV, p. 335—338; 1903.

Cambrium.

Untercambrium: 1. Roter Sandstein mit Wellenfurchen.
2. Scolithus-Sandstein.
3. Sandstein mit discordanter Parallelstruktur.
4. Verschiedene Sandsteine.

Mittelcambrium: 5. Mergelkalk der Ölandicus-Zone.
6. Tessini-Sandstein.

Obercambrium: 7. Schwarzer Kalkstein.
8. Obolus-Sandstein.

1. Roter Sandstein mit Wellenfurchen.

Literatur: Van Calker, 1884, S. 733; 1891_a, S. 363; 1891_b, S. 793.
Noetling, 49, S. 264.
Gottsche, 50, S. 7.
Geinitz, 65, S. 3.
Schmidt, 35, S. 14.
Wiman, 94, S. 68.
Nathorst, 101, S. 72.
Frech, 117, S. 224.

Hierzu gehören vier harte, rote, feinkörnige bis quarzitische Sandsteine, welche keine Fossilien enthalten; sie sind alle plattenförmig und zeigen die bekannten fossilen Wellenfurchen („Ripplemarks").

1. Boteringesingel, Groningen. — Dieses Geschiebe, ungefähr 11 cm lang und breit, etwas mehr als 4 cm dick, ist an der einen Seite abgerundet und an der anderen Seite bedeckt mit 5 Furchen, 2 cm breit; darunter besteht das Gestein aus feinen, ebenen Schichten. Die Furchen sind flach, etwa 3—4 mm tief, nach der einen Seite steiler abfallend als nach der anderen Seite.

2. Noorderhaven, Groningen. — Ein großer Block, 38 : 22 : 7,5 cm, mit sehr schönen Wellenfurchen, welche 3,5 cm breit sind und eine Einbuchtung zeigen. Ringsum ist das Geschiebe

mehr oder weniger abgerundet, es ist gefunden beim Ausbaggern der A, wo dieser Fluß in den Nordhafen mündet.

3. Helpman. — Dieser Sandstein hat ungefähr dieselben Dimensionen als der erstgenannte und stimmt übrigens auch gut damit überein; die Furchen sind etwas flacher und deshalb nicht so auffallend.

4. Haren, beim Anfang des Dorfes. — Dieses Stück ist anders gefärbt, nl. grauviolett. Es ist ein großes, plattenförmiges Geschiebe, 30 : 27 : 8 cm, mit 6—7 breiten Spuren, welche am Rande des Stückes bisweilen verzweigt sind. Das ist aber nur etwa die Hälfte des ursprünglichen Geschiebes, dessen andere Hälfte mit dem Abdrucke der Wellenfurchen auch gefunden ist. Diese Geschiebe sind wahrscheinlich platt-ellipsoidischer Gestalt gewesen; diese Form spaltet leicht längs des größten Durchschnittes, welche mit der welligen Schicht zusammenfällt. Diese Hälften sind freilich auch noch sehr leicht weiter zu spalten in dünnen, flachen Platten; solche im Groninger Hondsrug nicht seltene Sandsteinplatten sind wahrscheinlich in dieser Weise aus größeren Geschieben hervorgegangen.

Von der Verbreitung dieser Geschiebeart ist nur wenig bekannt. Noetling erwähnt sie als ziemlich selten im westlichen Ostpreußen. Van Calker hat zwei Geschiebe aus der Umgegend von Leipzig im dortigen Museum der geologischen Landesanstalt gesehen, welche den Groninger Funden sehr ähnlich waren. Eines war als Dalaquarzit (Törnebohm) etikettiert, während beim andern erwähnt war, daß ein solcher Sandstein mit Wellenfurchen bei Almesåkras in Småland gefunden war (1884, S. 734). Geinitz hat auch noch zwei Sandsteine mit „Ripplemarks“ beschrieben aus Mecklenburg; diese sind jedoch petrographisch abweichend. Eine nähere Beschreibung von an derselben Stelle von ihm genannten Wellenfurchen auf silurischen Sandsteinen ist mir nicht bekannt.

Anstehend findet sich ein harter, roter, quarzitischer Sandstein, sogenannter Dalasandstein, der präcambrischen oder algonkinschen

Formation angehörig (113, S. 289), an zahlreichen Stellen im Küstengebiet des Bottnischen Busens. Wiman nennt denselben u. a. aus Angermanland und Gestrikland, nach den Angaben Törnebohms; aus Finnland zwischen Björneborg und Pyhäjärvi, nach Wiik, usw. Als Geschiebe ist dieser Sandstein im Norden Uplands, auf Åland und in SW.-Finnland sehr verbreitet. Wellenfurchen finden sich im Dalasandstein sehr oft, nach Nathorst und Törnebohm (Neues Jahrbuch f. Min., 1898, II, S. 218); im roten Sandstein von Gefle nennt Wiman sie überaus häufig (94, S. 68); dennoch sind sie auch in Finnland, zwischen Björneborg und Kristinestad, gefunden (49, S. 264). Es ist mir nicht bekannt, ob dieser Sandstein in Dalarne und Småland auch Wellenfurchen zeigt.

Weiterhin sind derartige Sandsteine auch im Ostbalticum nicht selten. In erster Linie findet man sie in den härteren Sandsteinschichten von A 2 in Estland, u. a. bei Jaggowal, östlich von Reval (35, S. 14); doch sind sie dort meist heller gefärbt und nicht so hart. Schließlich sind sie auch aus dem russischen Unterdevon bekannt. (117, S. 224).

Was nun die Heimat dieser Geschiebeart betrifft, Noetling führt die im westlichen Teile Ostpreußens gefundenen Stücke bestimmt auf Finnland zurück, weil sie übereinstimmen mit einem von ihm bei Rootziküll auf Oesel gefundenen Geschiebe, welches nach Schmidt zweifellos aus Finnland stammte. Van Calker hat auch Finnland als möglichen Ursprungsort genannt. J. Martin nennt diese Heimatsbestimmung nicht sehr wahrscheinlich auf Grund der oben erwähnten großen Verbreitung dieser Geschiebeart (1895, S. 38). Mir dünkt, daß die Herkunft aus dem genannten Nordbalticum möglich und in gewisser Hinsicht sogar wahrscheinlich ist; bestimmte Gründe für eine Wahl zwischen der schwedischen und finnischen Seite dieses Gebietes liegen jedoch nicht vor.

Der Vollständigkeit wegen nenne ich hier auch noch einige im Hondsrug vorkommende rote Sandsteine, welche petrographisch mit den oben beschriebenen übereinstimmen und deshalb auch zum „Dalasandstein“ gerechnet werden müssen. Ihre Heimat ist noch weniger sicher zu bestimmen, als bei den Geschieben mit Wellenfurchen;

vielleicht wird die mikroskopische Untersuchung dieser Sandsteine jedoch einige Aufklärung geben können. Aus Mangel an Vergleichsmaterial habe ich mich nicht damit beschäftigt; ich verweise nur auf die diesbezüglichen Untersuchungen von Törnebohm (18, S. 217) und Hilber (78, S. 609), weil es ja sehr wichtig ist, einzelne Geschiebe aus dem Nordbalticum zu lokalisieren, wie es sich später zeigen wird.

---

2. Scolithus-Sandstein.

Literatur: Van Calker, 1891b, S. 793; 86, S. 583.
Bonnema, 1902, S. 181—182.
Dames, 25, S. 210; 61, S. 98.
Roemer, 60, S. 22—23.
Vanhöfen, 64, S. 454.
Borckert, 69, S. 6.
Steusloff, 88, S. 161—162.
Martin, 106, S. 12.
Siegert, 126, S. 42—43.
Wiegers, 129, S. 7.
Torell, 13, S. 12.
Nathorst, 26, S. 293.
Holst, 95, S. 6.
Blomberg, 132, S. 28.
Munthe, 140, S. 23; 141, S. 19—20.

Nicht sehr feinkörniger, harter, gelbbrauner Sandstein, zum großen Teil aus zylindrischen, stengelartigen Sandsteinröhren bestehend. Diese sind etwa 3 mm dick und ihre gegenseitige Distanz ist kleiner als ihr Durchmesser. Untereinander parallel, sind sie auch den ziemlich ebenen Flächen des Geschiebes parallel, welches dadurch eine unregelmäßig-prismatische Gestalt erhält, deren größte Dimension ungefähr 10 cm ist. Das Korn dieser Röhren ist von dem der umgebenden Sandsteinmasse nur wenig verschieden; auch die Farbe ist fast dieselbe, so daß diese Gebilde nicht sehr auffallen. Schichten sind am Gestein nicht zu beobachten, obschon es etwas verwittert ist. Die wahre Natur dieser Röhren, welche als

Scolithus linearis Hall

bekannt sind, ist noch immer nicht befriedigend aufgeklärt (92, S. 32 ff.).

Vom Hondsrug liegt nur ein einzelner Fund vor, von der Nieuwe Veelading in der Stadt Groningen. Dies ist auffallend, weil diese Geschiebeart, obschon nirgends sehr häufig, jedoch an zahlreichen, viel weniger gut untersuchten Stellen des niederländischen Diluviums in mehreren Stücken aufgefunden ist.

Auch im norddeutschen Diluvium ist Scolithus-Sandstein sehr verbreitet, wie aus der oben zitierten Literatur hervorgeht. Nirgends aber ist dieser Sandstein in großer Menge gefunden (Martin nennt ihn freilich in Oldenburg stellenweise recht häufig); die Dimensionen sind aber zuweilen ansehnlich und zahlreiche durch Farbe, Härte, Korngröße usw. unterschiedene Varietäten sind beschrieben. Vanhöfen hat dieses Gestein von Königsberg erwähnt; dieser wird wahrscheinlich der östlichste, jetzt bekannte Fundort sein. — In Schweden ist Scolithus-Sandstein als Geschiebe schon lange gefunden. Torell hat derartige Funde zum ersten Male beschrieben; diese, im Museum zu Lund anwesenden, sollten nach Nilsson teilweise aus der Umgebung Kalmars stammen (11, S. 29). Nachher sind sie noch an mehreren Stellen im südlichen Schweden gefunden (71, S. 182), auch in Dänemark, z. B. an Fünens Ostküste.[1]) Mir steht Vergleichsmaterial von der Insel Jungfrun im Kalmarsund und von Borgholm auf Oeland zur Verfügung.

Anstehend kommt nach Torell Scolithus-Sandstein vor auf der Insel Runö im Norden des Kalmarsundes; nach Nathorst gleichfalls auf der naheliegenden Insel Furö. In neuerer Zeit ist dieses Gestein noch an mehreren anderen Orten im Gebiete des Kalmarsundes gefunden; Blomberg nennt es aus der Umgebung von Attanäs in Ost-Blekinge; nach der Beschreibung bei Blatt Ottenby der geologischen Karte von Schweden kommt es etwas nördlicher auch vor bei Brömsebro und nach den Angaben der Bewohner auch noch an zahlreichen anderen Stellen dieses Küstengebiets.

[1]) Danm. geol. Unders., I, Nr. 9, S. 42.

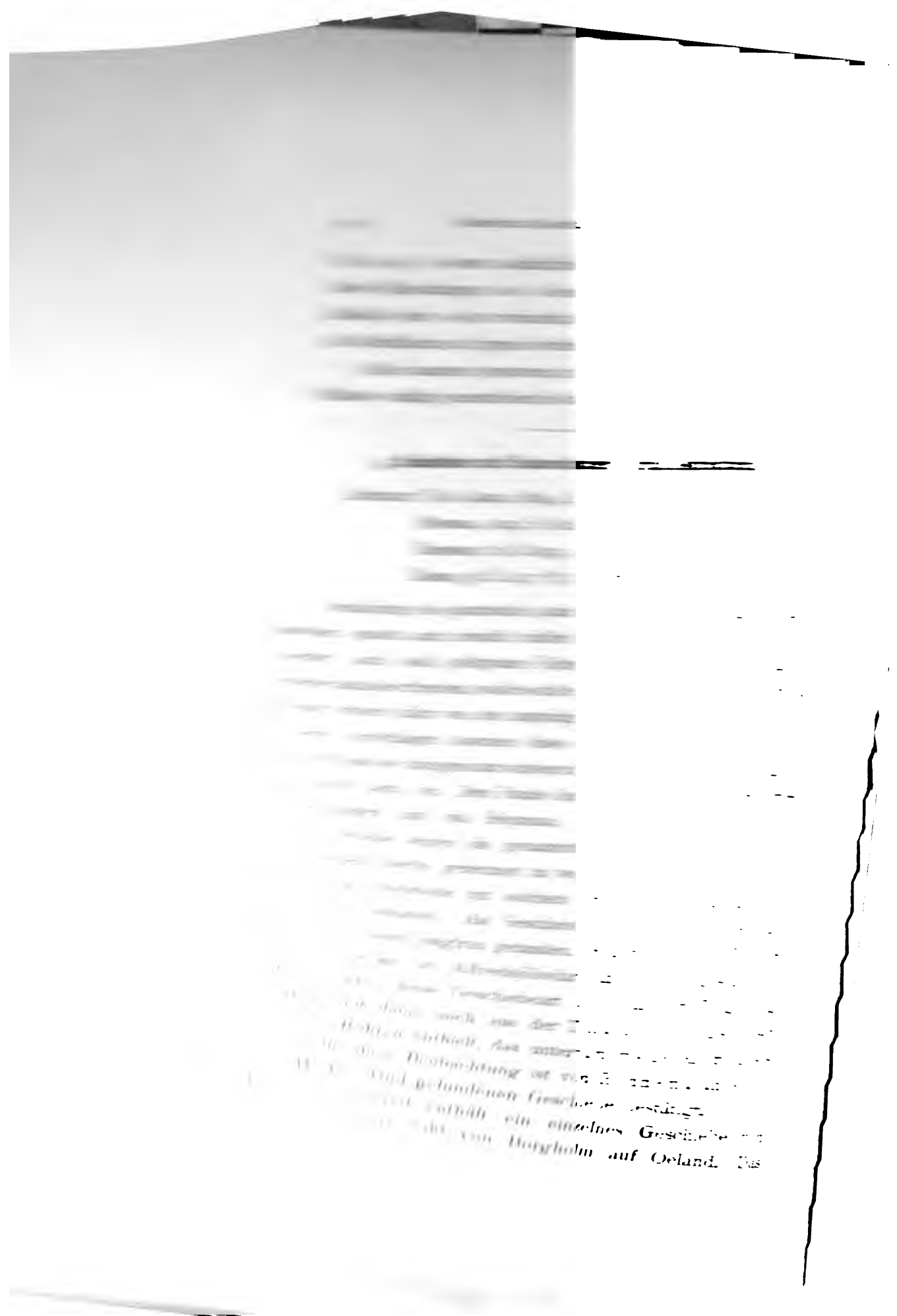
Wahrscheinlich zufolge eines Irrtums Roemers, der Lund und Kalmar als anstehende Vorkommnisse von Scolithus-Sandstein nennt, haben mehrere Autoren (Steusloff; Schroeder van der Kolk, 91, S. 50; Bonnema, 127, S. 449) diese unrichtigen Angaben wiederholt. Letzterer hat dies beim Nachschlagen der ursprünglichen Literatur bemerkt; es scheint aber, daß keiner dieser Forscher Remelé zu Rate gezogen hat, der die damals bekannten anstehenden Vorkommnisse richtig aufgeführt hat (51, S. 74, 101).

Was das geologische Alter dieses Gesteins betrifft, so rechnen schwedische (und auch amerikanische) Geologen dasselbe zur untercambrischen Sandsteinetage (101, S. 117).

Die Heimat des hier beschriebenen Geschiebes ist nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Zwar stimmt es in den Hauptcharakteren mit Geschieben von Jungfrun und Oeland überein, jedoch besteht eine schlagende Ähnlichkeit mit einem dieser Stücke — welche untereinander auch noch große Unterschiede zeigen — nicht, ebensowenig wie mit einer der Abbildungen dieses problematischen Fossils.[1]) Die Herkunft aus SO.-Schweden ist daher nicht ganz zweifellos. Auch kann man alle Funde dieser, von Niederland bis Königsberg verbreiteten Geschiebeart doch schwerlich aus dem ziemlich kleinen Gebiet des Kalmarsundes und dessen Umgebung ableiten. Daraus geht hervor, daß es möglicherweise noch andere Orte gibt, wo Scolithus-Sandstein anstehend vorkommt.

In diesem Zusammenhang ist die Mitteilung von Cohen und Deecke, nach welcher dieses Gestein erratisch auch auf den Ålands-Inseln gefunden ist, sehr wichtig (89, S. 78). Diese Geschiebe stammen, nebst anderen Sand- und Kalksteinen „höchst wahrscheinlich aus den nördlich vorgelagerten, von cambrischen Sedimenten und Eruptivgesteinen erfüllten Becken von Gefle in Schweden und Björneborg in Finnland resp. von deren früher vorhanden gewesener Fortsetzung gegen den Bottnischen Meerbusen." Scolithus-Sandstein wird hier aber nur beiläufig erwähnt und Wimans erste Abhandlung über das nordbaltische Silurgebiet bringt darüber nichts Neues (143,

[1]) 11, T. 2, f. 1; 60, T. 1, f. 1; 101, S. 118; 40, f. 1 u. 2.



erste ist zum großen Teil viel stärker quarzitisch, als die Groninger Stücke; eines der letzteren, aus Helpman, stimmt ziemlich gut mit einem der Geschiebe von Borgholm überein. Mag also für diesen Fund die Herkunft aus dem Gebiete des Kalmarsundes auch wahrscheinlich sein, so muß doch für die übrigen hierher gehörigen Geschiebe der Ursprung noch zweifelhaft bleiben.

Überdies hat eine Geschiebebestimmung, basiert auf das Vorkommen einer Strukturerscheinung, welche ja in mehreren geologischen Formationen bekannt ist, natürlich nur relativ geringen Wert.

4.

Im Folgenden sind die Sandsteine, deren unter- oder präcambrisches Alter mehr oder weniger wahrscheinlich ist, zusammengefaßt. Diese Geschiebe führen keine Versteinerungen.

a) Sandstein mit runden, weißen Flecken.

Van Calker, 1891_a, S. 363; 1891_b, S. 794.

Vom Boteringesingel und Achter het Sterrebosch stammen 5 Sandsteine mit obigem Merkmal. Sie sind meist feinkörnig und hart, zuweilen auch etwas mürbe. Ein Stück ist quarzitisch und zeigt auf den Bruchflächen starken Glanz, ein anderes enthält viel fein-verteilten Glimmer. Die Farbe ist meist rot, spielt jedoch auch ins Violette oder Gelbgraue; die runden, oft gelblichweißen Flecken erscheinen in einem der Geschiebe stark verwitterbar. Ein eigentümliches Ansehen hat ein Geschiebe, dessen Fundort nicht genau bekannt ist; dennoch sei es hier beiläufig erwähnt. Es ist ein roter, feinkörniger, dickplattenförmiger Sandstein, 21 : 16 : 8 cm, welcher nach seiner größten Fläche in zwei gleiche Hälften gespalten ist. Auf der Spaltungsfläche ist ein rein kreisförmiger Fleck vorhanden, 3,5 cm im Durchmesser und von hellgelber Farbe.

Es ist durchaus unsicher, ob die Heimat dieser nicht sehr ähnlichen Geschiebe dieselbe ist. Einige stimmen ziemlich gut überein mit einem roten Sandstein mit weißen Flecken aus dem Untercambrium von Böda in Dalarne (51, S. 27). Dieser ist aber viel heller rot gefärbt.

An der Küste Smålands sind indessen auch solche Geschiebe bekannt. (51, S. 101.)

b) Arkoseartige Sandsteine.

Van Calker, 1889_b, S. 391; 1891_a, S. 363; 1891_b, S. 794.

Drei ziemlich bröckliche Sandsteine, zum großen Teil rötlich- oder gelblichweiß gefärbt, bestehen hauptsächlich aus durchsichtigen, abgerundeten Quarzkörnern verschiedenen Durchmessers; dazwischen liegen weiße Körnchen mehr oder weniger verwitterten Feldspates. Eines dieser Stücke ist teilweise geschichtet. Sie sind am Boteringesingel und in Helpman gefunden.

Van Calker hat auf die große Übereinstimmung dieser Geschiebe mit arkoseartigen Sandsteinen von Satakunta in Finnland aufmerksam gemacht, und zwar auf Grund einer Mitteilung Wiiks, der die Herkunft dieser Sandsteine aus Finnland für sehr gut möglich hielt. Nach Gylling (70, S. 791—792) zeigen die schwedischen Sandsteine aus der Umgebung von Gefle mit den von ihm aus Finnland beschriebenen große Ähnlichkeit; deshalb meint J. Martin bei diesen arkoseartigen Sandsteinen nicht allein an Finnland als Ursprungsgebiet denken zu müssen, in welcher Überzeugung er noch verstärkt wird durch die Tatsache, daß derartige Sandsteine sich in solcher Menge in den Dammer Bergen vorfinden, daß sie sich schwerlich alle aus dem kleinen, finnischen Küstengebiet herleiten lassen (1895, S. 37). Ich schließe hieraus, daß kein Grund vorhanden ist, um eine Wahl zwischen dem westlichen und östlichen Küstengebiet des südlichen Teiles des Bottnischen Meerbusens zu treffen. Außerdem sind arkoseartige Sandsteine auch noch bekannt von Bornholm als eine Varietät des Nexö-Sandsteins; das Korn dieses Gesteins ist aber bedeutend gröber (89, S. 51).

c) Van Calker, 1891_a, S. 363; 1891_b, S. 794.

Mit der anderen, mehr quarzitischen Varietät des Bornholmer Nexö-Sandsteins stimmt gut überein ein Achter het Sterrebosch gefundener harter Sandstein, welcher in einem Teile mehr fein-, im anderen dagegen mehr grobkörnig, hier grau, da mehr rötlich gefärbt ist.

5. Mergelkalk der Oelandicus-Zone.

Literatur: Bonnema, 1903a, S. 756—759.
Dames, 27, S. 795.
Remelé, 34, S. 181, 700; 62, S. 5.
Roemer, 60, S. 24—27.
Stolley, 108, S. 39—40.
Linnarsson, 23, S. 352 sqq.
Grönwall, 138, S. 335—337, 340—345.
Wiman, 102, S. 259—260.
Brögger, 39, S. 146.
Andersson, 99, S. 83.
Linnarsson och Tullberg, 41, S. 18.
Remelé, 51, S. 106—107.
Munthe, 140, S. 25; 141, S. 22.

Von einem ursprünglich offenbar größeren Geschiebe, gefunden am Boteringesingel, befinden sich noch einige Stückchen von 4 cm Größe hier im Museum. Sie bestehen aus ziemlich hartem, grünlichgrauem, mergeligem Kalkstein mit sehr sporadischen kleinen, glänzenden Glaukonitkörnchen. Ein kleiner Teil ist durch Verwitterung gelb gefärbt. Das Gestein enthält eine sehr fossilreiche Schicht, welche sich auf der Bruchfläche durch zahlreiche dunkelfarbige Äderchen erkennen läßt. Auspräpariert ist nur ein Mittelschild des Kopfes von

Ellipsocephalus polytomus Linnarsson,

das zum Teil schwarz, zum Teil mit einem silbergrauen Überzug bedeckt ist.

Diese Versteinerung ist ein Leitfossil der Zone mit *Paradoxides Oelandicus* Sjögren, der ältesten Schicht des Skandinavischen Mittelcambriums. Diese Zone ist hier nur durch diesen einzelnen Fund vertreten. Auch im deutschen Diluvium scheint diese Geschiebeart sehr selten zu sein. Dames erwähnt zum ersten Male ein Stück von Rixdorf bei Berlin, Remelé später zwei von Eberswalde, Roemer eins von Rostock und eins von Bromberg. Stolley sagt, nachdem er andere, petrographisch von der beschriebenen Geschiebeart abweichende Geschiebe dieser Zone erwähnt hat: „Andere grünliche

oder graue Kalkgeschiebe der Oelandicus-Zone enthalten (keine Brachiopoden, dagegen z. T.) zahlreich (die genannte Varietät des) *Ellipsocephalus polytomus* (und *Paradoxides*-Fragmente)."

Diese Oelandicus-Zone kommt in mehreren Gebieten Schwedens vor. Grönwall teilt das Areal, in welchem Paradoxidesschichten entwickelt sind, in ein südliches und westliches nebst einem nördlichen und östlichen Teil. Nur in dem letzteren ist die Oelandicus-Zone gefunden. Dazu gehören:

Jemtland, wo dieses Niveau, nach Wiman, aus Alaunschiefer mit Stinkkalk besteht.

Norwegen, wo Brögger in der Nähe des Mjösen-See diese Schicht als grünlichgrauen Mergelschiefer mit Kalkkugeln aufgefunden hat. Norike. Andersson hat diese Zone dort entdeckt; sie besteht aus blaugrauen Schiefern mit Kalkellipsoïden von derselben Farbe. Holm spricht von blaugrünen Schiefern (139, S. 60).

Ostgothland. Zahlreiche Geschiebe, aus grünlichgrauen Mergelschiefern mit Kalkkonkretionen von derselben Farbe bestehend, deuten nach Linnarsson und Tullberg auf ein hier irgendwo entwickeltes Anstehende der Oelandicus-Zone. Petrographisch stimmen diese Gesteine vollkommen mit denen Oelands überein.

Oeland. Hier ist diese Schicht am längsten und am besten bekannt. An zahlreichen Stellen an der Westküste zum Vorschein kommend (siehe Blatt Kalmar der geol. Karte Schwedens), besteht sie dort wieder aus grünlichgrauen Mergelschiefern, z. B. bei Borgholm; hier und dort, u. a. bei Mörbylånga und Stora Frö, findet man Kalkkonkretionen von derselben Farbe darin (60, S. 106; 140, S. 25). Linnarsson hat *Ellipsocephalus polytomus* beschrieben aus den Mergelschiefern (23, S. 363) und mitgeteilt, daß eine fast vollständig mit dieser Art übereinstimmende Versteinerung im Kalkstein von Stora Frö vorkommt. Er sprach schon die Vermutung aus, daß die Unterschiede der Petrifikation resp. in Mergelschiefer oder Kalkstein zuzuschreiben sind. Diese Ansicht wurde dadurch bestätigt, daß Bonnema im vergangenen Jahre auch Kalkkonkretionen fand in den Schiefern bei Borgholm und in diesem Kalkstein wieder *Ellipsocephalus* mit den Merkmalen der Varietät von Stora Frö. Jetzt ist deshalb kein Grund

mehr vorhanden, beide Formen als verschiedene Arten oder Varietäten aufzufassen.

Westgothland sei hier auch noch beiläufig genannt. Holm fand dort auch grünlichgraue Mergelschiefer, welche petrographisch den Oelandicus-Schiefern ähnlich waren, doch keine Fossilien enthielten (133, S. 27); das Vorkommen dieser Zone konnte hier deshalb nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Was nun den Ursprung des hier beschriebenen Geschiebes betrifft, so hat Bonnema es in dem oben zitierten Aufsatz zuerst beschrieben und aufmerksam gemacht auf die frappante Übereinstimmung dieses Groninger Geschiebes mit von ihm bei Borgholm auf Oeland gesammelten Kalksteinen der Oelandicus-Zone mit *Ellipsocephalus polytomus* Linn. Diese Oeländer Stücke sind jetzt hier im Museum und ich kann deren vollständige Übereinstimmung, sowohl petrographisch als auch palaeontologisch, nur bestätigen. Wiewohl er es nicht ausdrücklich bemerkt, scheint Bonnema jedoch auf Grund dieser Ähnlichkeit sehr bestimmt Oeland als Ursprungsgebiet zu betrachten; für die deutschen Funde haben Dames, Remelé und Roemer auch Oeland als Heimat erwähnt. Diesen Ursprung haben Cohen und Deecke, wenigstens für das bei Bromberg gefundene Geschiebe, schon angezweifelt und dazu bemerkt, daß dieser Fund offenbar viel besser übereinstimmt mit dem jemtländischen als mit dem oeländischen Habitus dieser Zone (111, S. 79). Aber auch für die übrigen Geschiebe scheint mir diese Ansicht jetzt nicht mehr genügend begründet. Aus der Aufzählung der Lokalitäten, wo und der Art und Weise, wie die Oelandicus-Zone entwickelt ist, geht hervor, daß dieselbe überall, Jemtland vielleicht ausgenommen, einen sehr konstanten petrographischen Charakter hat. Zwar ist die genannte *Ellipsocephalus*-Art noch nicht überall gefunden, doch kommt dabei in Betracht, daß dieses Niveau, Oeland ausgenommen, noch recht ungenügend bekannt ist. Ehe man also Oeland mit Sicherheit als Heimat betrachten darf, ist Vergleichung mit Material aus den anderen, obengenannten Gebieten sicher notwendig; das wahrscheinliche Resultat wird dann wohl sein, daß man bei dieser Heimatsbestimmung doch keinen bestimmten Schluß ziehen kann.

6. Tessini-Sandstein.

Literatur: Lundgren, 1874, S. 44.
Martin, 1888, S. 295—296.
Van Calker, 1891_a, S. 363; 1891_b, S. 794.
Bonnema, 1902, S. 185.
Gottsche, 50, S. 9—10.
Kiesow, 56, S. 231.
Roemer, 60, S. 29—30.
Steusloff, 88, S. 162.
Stolley, 108, S. 40—41; 121, S. 134—135; 134, S. 20—21.
Remelé, 51, S. 107—109.
Munthe, 140, S. 26; 141, S. 22.

In der Sammlung Groninger Sedimentärgeschiebe, welche in 1866 vom Bürgermeister de Sitter dem geologischen Institute zu Lund geschenkt wurde, fand sich ein Stück vor, das Lundgren beschrieben hat, als einen grauweißen, feinkörnigen, ziemlich harten Sandstein mit nur undeutlichen Spuren geschichteter Struktur. Auf der einen Seite fanden sich mehrere Trilobitenbruchstücke, welche alle zu

Paradoxides Tessini Brongn.

gehören. Das ist das einzige Geschiebe von Groningen, welches zu der durch dieses Fossil charakterisierten Tessini-Zone des schwedischen Mittelcambriums gehört. In der deutschen Literatur werden derartige Funde wiederholt erwähnt, so daß Geschiebe dieser Zone dort nicht geradezu selten zu nennen sind. Alle Autoren betrachten Oeland als Ursprungsgebiet, weil bis jetzt nur dort diese Zone als Sandstein, welcher mit vielen der Geschiebe genau übereinstimmt, bekannt ist.

Weil ich dieses Stück nicht gesehen habe, kann ich hier nur die Ansichten der verschiedenen Forscher, die sich über diesen Punkt geäußert haben, wiederholen:

Lundgren selbst sagt, daß es nicht aus Schonen stammen kann; Oeland scheint ihm als Heimat jedoch auch noch zweifelhaft;

Martin glaubt diesen Ursprung später ziemlich sicher, auf Grund von Roemers Mitteilungen;

Van Calker nennt auch Oeland;

Bonnema bemerkt, daß nicht erwähnt ist, ob das Gestein aus Kalk- oder aus Kieselsandstein besteht. Die Tessini-Zone auf Oeland besteht aus Kalksandstein, während Kieselsandstein dort anstehend noch nicht bekannt ist; einzelne Geschiebe sind jedoch Kieselsandsteine. Aus Lundgrens Angabe, daß die Farbe „gråhvit" ist, glaubt er schließen zu dürfen, daß das Groninger Geschiebe aus Kieselsandstein besteht, weil Roemer „grauer Sandstein" als Kalksandstein angibt. Meines Erachtens ist hierauf aber wenig Wert zu legen. Hier im Museum findet sich ein Tessini-Kalksandstein von sehr heller, gelbgrauer Farbe.

Stolley erwähnt von Sylt auch Tessini-Sandsteine „vom Oelander Habitus, die im Querbruch, sowie auf frisch angeschlagenen Schichtflächen, fast weiß aussehen" (134, S. 20); sie werden dort jedoch jetzt wohl keinen Kalk mehr führen.

Vorläufig ist dieser petrographische Charakter also nicht näher zu bestimmen. Bonnema meint aber, daß Kieselsandstein dieser Zone auch auf Oeland oder in der Nähe entwickelt sein wird. Jedenfalls können wir also Oeland als wahrscheinlichen Ursprungsort bezeichnen.

7.

Geschiebe der Olenus-Schichten sind im Groninger Hondsrug nicht angetroffen. Der Vollständigkeit wegen will ich hier 5 schwarze Kalksteine erwähnen, welche möglicherweise hierzu gehören können. Zwei dieser Stücke, vom Boteringesingel stammend, sind dick-plattenförmig, rein schwarz und äußerst dicht, ohne Petrefakten (Van Calker, 1891_b, S. 794). Ein drittes Stück von „Achter het Sterrebosch" hat teilweise eine schieferige Struktur und enthält auch keine Fossilien. Der vierte Fund, vom Westersingel in Helpman ist sehr feinkörnig-kristallinisch und weniger tiefschwarz. Das letzte Stück, zwischen Onnen und Noordlaren gesammelt, enthält kleine Brachiopoden, welche ich noch nicht habe bestimmen können.

Indessen ist eine Altersbestimmung, wie sie hier für diese Geschiebe für möglich gehalten wird, doch immer sehr unsicher. Deecke hat derartigen Geschieben ein palaeocänes Alter zugeschrieben (142, S. 6 ff.). Diatomeen habe ich jedoch in unseren Stücken nicht auffinden können.

Über den Ursprung sind natürlich keine bestimmten Mitteilungen zu machen; allein wir werden die Heimat wohl westlich von der Ostsee zu suchen haben.

---

8. Obolus-Sandstein.

Literatur: Van Calker, 1891b, S. 794.
Noetling, 49, S. 265.
Roemer, 60, S. 23.
Mickwitz, 115, S. 26—36.
Wiman, 143, S. 59—61; 144, S. 335.

Ein einziges, an der Nieuwe Veelading in Groningen gefundenes Geschiebe platt-ellipsoidischer Gestalt, dessen größter Durchmesser etwa 8 cm ist, besteht aus grauem, ziemlich mürbem Kalksandstein. Schichten sind nicht zu erkennen. Das Gestein ist sehr feinkörnig und nur unter der Lupe sind, einzelne Körnchen von dunkler Farbe (Glaukonit?) ausgenommen, die zahlreichen kleinen, abgerundeten Quarz-Körner zu beobachten, aus welchen dieses Geschiebe der Hauptsache nach besteht; sie liegen in einem reichlich vorhandenen Kalkzement, der meist als sehr feinkörniger, kristallinischer Kalkspat entwickelt ist. Mit Säuren braust das Gestein deshalb sehr lebhaft und es löst sich mit Zurücklassung der kleinen, hellen, vollkommen durchsichtigen Quarzkörner. Die salpetersaure Lösung reagiert sehr stark auf Phosphorsäure. Eine einzige Calcitader durchsetzt das Gestein.

Von Fossilien sind zahlreiche Bruchstücke der Schalen von hornschaligen Brachiopoden vorhanden. Oft sind diese hellbraun gefärbt; die innere Schicht ist meist weiß. Die Größe ist recht

schwankend; die größten sind 5—6 mm lang. Obschon einzelne Schalen ziemlich gut und vollständig konserviert sind, ist dabei doch zu wenig von Bau und Skulptur zu beobachten, um darauf eine Bestimmung zu basieren. Es kann nur konstatiert werden, daß diese Reste wahrscheinlich zu dem Genus *Obolus* gehören und zwar zu mehreren Arten dieses Geschlechts. Die genannte Phosphorsäure-Reaktion ist, wie mir scheint, nicht diesen makroskopischen Schalenresten zu verdanken; wenigstens zeigte ein kleines Stück, das solche Fragmente nicht enthielt, die Reaktion auch sehr deutlich.

Vollständig mit dieser Geschiebeart übereinstimmende Funde aus dem deutschen Diluvium sind mir nicht bekannt. Als „Ungulitensandstein" haben Roemer und Noetling aus Ost- und Westpreußen vier Geschiebe beschrieben, welche jedoch nicht mit dem hier erwähnten Gestein übereinstimmen. Das Danziger Stück ist zwar kalkhaltig, wird jedoch teilweise konglomeratisch genannt.

Obolussandstein war längere Zeit hindurch nur bekannt aus dem Ostbalticum, wo er die Schmidt'sche Etage A_2 („Ungulitensand") bildet. Die oben genannten Autoren bringen ihre Funde deshalb auch bestimmt auf Estland zurück. Auffallend ist indessen, daß Mickwitz, zweifelsohne der beste Kenner dieser Formation, den ostbaltischen Obolussandstein nirgends kalkhaltig nennt; er spricht immer von „reinem Quarzsand". Auch Kupffer's Angaben stimmen damit überein; ein Kieselzement ausgenommen, nennt er nur den Sandstein von Jamburg, östlich von Narva, durch ein kieselig-dolomitisches Bindemittel zementiert (14, S. 108—112). Das ist hier jedoch nicht der Fall, weil die Lösung, zwar eine schwache Mg-Reaktion zeigend, doch nur die hellen Quarzkörner zurückläßt, ohne Spuren eines Kieselzements. Der estländische „Glint" kann also für unser Stück nicht als Heimat gelten.

Aus petrographischen Gründen können die Oboluskonglomerate von Dalarne und Oeland hier auch nicht in Betracht kommen (110, S. 35, 41), ebensowenig wie der Obolussandstein aus dem nordbaltischen Silurgebiet. Wiman hat dieses Gestein beschrieben als einen mürben Kalksandstein, den man zuweilen auch wohl einen sandigen Kalkstein

nennen kann, was freilich gut zu unserem Stücke paßt. *Obolus*-Reste und Phosphorit kommen auch darin vor; übrigens unterscheidet Wiman jedoch soviel Varietäten, die untereinander nicht unwichtige Unterschiede zeigen, daß hier ohne viel Vergleichsmaterial mit Sicherheit Nichts zu behaupten ist. Ein einziges von Wiman übersandtes, in Upland gefundenes Stück dieses Gesteins stimmt gar nicht mit unserem Geschiebe überein.

Schließlich sei auch der ostgothländische Obolussandstein hier noch genannt. Dieser ist zwar kalkhaltig (144, S. 337), aber eine größere Ähnlichkeit ist der Beschreibung doch nicht zu entnehmen.

Der Ursprung dieses Groninger Geschiebes kann also jetzt noch nicht bestimmt werden. Es gehört mit ziemlicher Sicherheit zu einem Niveau, welches man früher meist obercambrisch genannt hat, weil nach Schmidt (72, S. 3) und Mickwitz (115, S. 30) der Obolussandstein in Estland mit Dictyonemaschiefer abwechselt, während man dieses letztere Gestein als obere Grenze der cambrischen Formation betrachtete. Moberg hat jedoch vor einigen Jahren den Vorschlag gemacht, die Dictyonemaschiefer als Graptolithenhorizont zum Untersilur zu rechnen (131, S. 533); nach dieser Auffassung würde dann der Obolussandstein also der Ceratopyge-Zone angehören.

Untersilur.

I. B_1–C_1:	9. Glaukonitkalk . . .	B_2	
	10. Limbatakalk	B_2	
	11. Vaginatenkalk . . .	B_3	
	12. Grauer Platyuruskalk	C_1a	
	13. Echinosphaeritenkalk	C_1b	
	14. „Varia B_3–C_1".		
II. C_2–D_3:	15. Kuckerscher Kalk .	C_2	
	16. Backsteinkalk . . .	D_1	
	17. Älterer Cyclocrinuskalk	D_1	
	18. Coelosphaeridiumkalk	D_1	
	19. Jewescher Kalk . .	D_1	
	20. Kalkstein der Kegelschen Zone.	D_2	
	21. „Varia C_2–D_2".		
III. E:	22. Wesenberger Kalk.		
	23. Cyclocrinuskalk.		
	24. Ostseekalk.		
IV. F:	25. Weißer Lyckholmer Kalk	F_1a	
	26. Grauer Lyckholmer Kalk	F_1b	
	27. Palaeoporellenkalk .	F_1b	
	28. Leptaenakalk . . .	F_2	

Bei der Behandlung der untersilurischen Geschiebe wird es sich zeigen, daß diese zum großen Teil ostbaltischen Charakters sind. Diese Tatsache veranlaßt mich, die Reihenfolge und die Altersbestimmung der Geschiebearten auf die Gliederung des Untersilur in Estland zu basieren, wie Schmidt sie in seinen zahlreichen Schriften mitgeteilt hat (5, 35, 43, 123):

B.	*1.*	*Glaukonitsand.*
	2.a	*Planilimbatakalk.*
	b	*Expansusmergel.*
	3.a	*Untere Linsenschicht.*
	b	*Eigentlicher Vaginatenkalk.*
C.	*1.a*	*Obere Linsenschicht.*
	b	*Echinosphaeritenkalk.*
	2.	*Kuckersche Schicht.*
	3.	*Itfersche Schicht.*
D.	*1.*	*Jewesche Schicht.*
	2.	*Kegelsche Schicht.*
	3.	*Wassalemsche Schicht.*
E.		*Wesenberger Schicht.*
F.	*1.a*	*Untere Lyckholmer Schicht.*
	b	*Obere Lyckholmer Schicht.*
	2.	*Borkholmer Schicht.*

Praktisch erscheint es mir nun, das untersilurische Material in folgende vier Gruppen einzuteilen:

I.	Geschiebe	vom	Alter	B_1—C_1.
II.	„	„	„	C_2—D_3.
III.	„	„	„	E.
IV.	„	„	„	F.

Diese Buchstaben beziehen sich in der Folge immer nur auf das geologische Niveau, ohne jede Anspielung auf die Herkunft; bei der speziellen Behandlung dieser Abteilungen werde ich stets die diesen ostbaltischen Zonen aequivalenten Schichten in Schweden erwähnen.

B. 1.—C. 1.

Hierzu gehören alle Geschiebe, welche man meistens unter den Namen Glaukonitkalk, Orthocerenkalk, Echinosphäritenkalk beschrieben hat. Vor einigen Jahren hat Lamansky diesen älteren Teil des ostbaltischen Untersilur in eine Anzahl Zonen gegliedert, welche mit den Schmidt'schen Etagen nicht ganz übereinstimmen (135); Moberg hat schon früher eine derartige detaillierte Gliederung des schwedischen Orthocerenkalkes, speziell für Oeland, durchzuführen versucht (82). Daraus geht die auf nächster Seite aufgestellte Parallele zwischen diesen ältesten Schichten des Untersilur in Oeland und Estland hervor.

Eine solche Gliederung ist aber vorläufig für die übrigen Silurgebiete, wie Ost- und Westgothland, Nerike, usw. noch nicht zu gebrauchen. Im nordbaltischen Silur und in Jemtland dagegen meint Wiman diese Zonen größtenteils wiederfinden zu können (143, S. 24; 102, S. 265). Aber auch aus anderem Grunde ist diese neue Schichteneinteilung hier noch beschwerlich anzuwenden, weil ja fast alle Angaben bezw. des Vorkommens der Fossilien auf die ältere Gliederung Rücksicht nehmen. Daher ist es oft unmöglich, zu bestimmen, ob eine Versteinerung einer bestimmten Zone angehört, weil weder Moberg noch Lamansky schon den vollständigen fossilen Inhalt ihrer neuen Schichten mitgeteilt haben. (Die vertikale Verbreitung der Asaphiden ist von Lamansky angegeben in seinem Referate über Schmidts Asaphiden [V, 2], siehe Geol. Centralbl. III, 92). Wo es möglich ist, werde ich mich indessen der neuen Einteilung bedienen und mich weiter an die übliche Auffassung halten.

Geschiebe vom Alter B_1, also der eigentlichen Ceratopygezone angehörend, sind mir aus dem Hondsrug nicht bekannt. B_2 ist aber schon durch mehrere Funde vertreten, welche nach der Farbe des Gesteins in zwei Geschiebearten zu unterscheiden sind.

Niveau			Estland		Oeland	
			nach Schmidt	nach Lamansky	nach Moberg	nach Linnarsson und Tullberg
C	2		Kuckersche Schicht.			Cystideenkalk.
C	1	b	Echinosphaeritenkalk.		Strombolituitenkalk. / Centauruskalk.	Oberer grauer Orthocerenkalk.
C	1	a	Obere Linsenschicht.	C_1 a. Horizont mit *Asaphus platyurus* und *Asaphus Kowalevskii.*	Platyuruskalk.	Oberer roter Orthocerenkalk.
B	3	b	Vaginatenkalk.	B. III. γ. Horizont mit *Ptychopyge globifrons* und *Asaphus Eichwaldi.*	Gigaskalk.	
B	3	a	Untere Linsenschicht.	B. III. β. Horizont mit *Asaphus raniceps.*	Ob. Asaphuskalk. Sphaeronitbank. Unt. Asaphuskalk.	Unterer grauer Orthocerenkalk.
B	2	b	Expansuskalk.	B. III. α Horizont mit *Asaphus expansus* und *Asaphus Lamanskii.*		
				B. II. γ Horizont mit *Asaphus lepidurus* und *Megalaspis gibba.*		
				B. II. β. Horizont mit *Asaphus Bröggeri* und *Onchometopus Volborthi.*		
B	2	a	Planilimbatakalk.	B. II. α Horizont mit *Megalaspis planilimbata, Megalaspis limbata* und *Asaphus priscus.*	Limbatakalk / Planilimbatakalk.	Unterer roter Orthocerenkalk.
				B. I. β. Kalkiger Grünsandstein und Grünmergel.	Ceratopygekalk.	
B	1		Glaukonitsand.	B. I. α. Grünsand mit *Obolus siluricus* usw.	Ceratopygeschiefer.	
A	3		Dictyonemaschiefer.		Dictyonemaschiefer.	

9. Glaukonitkalk.

Literatur: Van Calker, 1891[b], S. 794—795.
Remelé, 37, S. 492 ff.; 62, S. 6—8.
Noetling, 49, S. 268—270.
Gottsche, 50, S. 13—14.
Roemer, 60, S. 36 ff.
Dames, 61, S. 99.
Gagel, 83, S. 9—10.
Pompecki, 84, S. 4.
Stolley, 108, S. 43—45.
Kuppfer, 14, S. 130.
Schmidt, 35, S. 18; 123, S. 13.
Remelé, 51, S. 28, 39, 47, 60, 113.
Lamansky, 135, S. 611—613.

Neun hierher gehörige Geschiebe sind glaukonithaltige Kalksteine, doch sind übrigens ziemlich verschiedenen petrographischen Charakters. Sie enthalten nur wenig bestimmbare Fossilien; deshalb habe ich versucht, die Glaukonitkörner als Hilfsmittel zu benutzen, weil diese ja nach Ehrenberg (4,9) die in Glaukonit petrifizierten Steinkerne verschiedener niederer Organismen (Foraminiferen) sind. Der Kalk löst sich leicht in kalter, verdünnter Salzsäure und die zurückgebliebenen Körner sind dann leicht mikroskopisch zu untersuchen.

1. Feinkörniger bis dichter, hellgrauer Kalkstein mit hie und da rötlichen und gelblichen Flecken, welche dem Gestein ein etwas buntes Aussehen verleihen; an anderen Stellen ist es erdiger und dann grünlich gefärbt. Einzelne Einschlüsse von kristallinem Kalkspat sind vorhanden. Zahlreiche Glaukonitkörner sind regelmäßig durch das Gestein verbreitet.

   Fossil kommen Reste einzelner nicht näher zu bestimmender *Orthis*-Arten und einer Trilobitenspezies vor. Einige Schalenreste stimmen zwar gut zu *Orthis Christianiae* Kjerulf, jedoch ganz sicher ist diese Bestimmung nicht. Die Glaukonitkörner sind grün und sehr verschiedener Gestalt. Charakteristisch ist eine kurz stangenförmige Art; mehrere Varietäten dieser

an beiden Seiten offenbar oft abgebrochenen Form, welche eine eigentümliche Oberflächenskulptur zeigt, sind zahlreich anwesend. Überdies finden sich auch seltener gekrümmte Formen; eine hornartig-eingerollte Form, in den anderen Geschieben in Menge vorkommend, ist nur einmal gefunden. Die übrigen Formen und Skulpturen sind äußerst zahlreich: einmal erinnern sie an mikroskopische Korallenstücke, ein anderes Mal an ein Spongienskelett, usw. — Nieuwe Veelading, Groningen.

2. Dichter, grauer Kalkstein mit nicht sehr zahlreichen, jedoch bisweilen ziemlich großen Glaukonitkörnern, deren Umgebung oft durch Eisenhydroxyd gelb gefärbt ist. Nebst Glaukonit kommen hier und da, entweder in Verbindung mit den Glaukonitkörnern, oder allein, kleine Hexaeder von in Brauneisenerz pseudomorphosiertem Pyrit vor.

Orthis-Reste, sehr wahrscheinlich von
Orthis obtusa Pander . . . . . 83, Taf. II, Fig. 23.
Neben der obengenannten stangenförmigen Art kommen unter den Körnern auch sehr charakteristische eingerollte Formen zahlreich vor; diese stimmen völlig mit den von Ehrenberg aus dem Glaukonitsand von St. Petersburg abgebildeten Arten überein (9, T. S. 446 geg.) — Nieuwe Veelading, Groningen.

3. Gelblichgrauer, feinkörnig-kristallinischer Kalkstein; durch Verwitterung ist er oberflächlich mehr oder weniger mürbe geworden, während auf der ausgewitterten Oberfläche kleine Brachiopodenschalen sich erheben. Nebst zahlreichen grünen Körnern kommen hier und da gut konservierte Schalen von *Beyrichia* cf. *erratica* Krause 77, S. 18, Taf. II, Fig. 6 zum Vorschein. Die Körner zeigen hauptsächlich die sogleich auffallende Gestalt der genannten eingerollten Form. — Schietbaan, Groningen.

4. Dichter, grauer Kalkstein, etwas dunkler gefärbt als die vorigen Stücke, mit rötlichen Flecken; dazwischen mehr

oder weniger wellenartig gebogene gelbe Schichten, welche die Körner enthalten, unter welchen die eingerollte und stangenförmige Art beide vorkommen, nebst vielen anderen unregelmäßigen Formen. Übrigens keine organischen Reste. — Nieuwe Boteringestraat, Groningen.

5. Harendermolen.
6. Nieuwe Veelading, Groningen.
7. Boteringesingel, Groningen.
8. Nieuwe Veelading, Groningen.
9. Viaduct, Z.-O.-zijde, Groningen. — Diese 5 Geschiebe zeigen weniger auffallende Eigenschaften; 7 ist stark verwittert und scheint dadurch übereinzustimmen mit gelbem Eisenocker, wodurch es an Stolleys Ceratopyge-Ocker erinnert (121, S. 135); 8 enthält nur recht wenige Glaukonitkörner; 9 ist ein sehr frischer Kalkstein mit großen Glaukonitkörnern.

Anstehend kommen glaukonithaltige Kalksteine in mehreren Etagen des Untersilur vor. Zuerst ist der eigentliche Ceratopygekalk oft glaukonitführend; die Körner sind jedoch meist nur sehr sparsam vorhanden. Etwas jünger ist die Glaukonitétage, welche man sowohl in Estland wie in Schweden findet und zwar in den untersten Schichten des meist als Planilimbatakalk aufgeführten Kalksteins. In Estland bildet diese die untere Hälfte des früheren Glaukonitkalkes nach Schmidt (B_2); sie ist durch ganz Estland entwickelt als ein Kalkstein nicht sehr konstanten petrographischen Charakters, welchen Lamansky noch in mehrere Zonen einteilt, wovon hier B II α wohl am meisten in Betracht kommt (siehe die Tabelle). Die höheren Schichten des Expansusmergels sind nur in Ost-Estland vorhanden und führen nur in den tieferen Teilen Glaukonit. — An dieser Planilimbatakalk korrespondiert nun in Schweden eine Formation unter demselben Namen (der älteste Teil des unteren roten Orthocerenkalks), welche an ihrer Basis auch glaukonithaltig ist. Remelé nennt dieses Vorkommen aus Dalarne, Nerike (139, S. 61), Westgothland, Ostgothland und Oeland. Bemerkenswert ist, daß *Orthis* sp. die häufigste Versteinerung ist, nebst Trilobiten, welche zuweilen aber auch fehlen. — Zuletzt kommen glaukonithaltige Kalksteine noch

vor an der Basis des unteren grauen Orthocerenkalks, z. B. auf Oeland. Dieser jüngere Glaukonitkalk muß also scharf von der älteren Zone unterschieden werden.

Funde von Glaukonitkalk sind aus dem deutschen Diluvium wiederholt erwähnt. Remelé hat schon scharf die Trennung des älteren, eigentlichen Glaukonitkalkes und des ebengenannten glaukonitischen Orthocerenkalkes durchgeführt. Im allgemeinen rechnet man die im Westen der Oder gefundenen Geschiebe zu dem jüngeren Kalke und führt sie auf Schweden zurück, während die Funde aus Ost- und Westpreußen zum Teil auf Estland bezogen werden. Bei der Heimatsbestimmung dieser Geschiebe hat die Ansicht, daß *Orthis Christianiae* Kjerulf nur in Schweden vorkommen sollte, oft bestimmend gewirkt (108, S. 45; 83, S. 10); dies ist jedoch jetzt nicht mehr ganz richtig, weil Lamansky dieses Fossil auch in Estland aufgefunden hat, es sei denn in seiner etwas älteren und petrographisch von der damit übereinstimmenden Ceratopygekalk abweichenden Zone B I β (135, S. 612).

Alter und Herkunft der Groninger Funde sind nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Die einzelnen genannten Versteinerungen geben nur wenige sichere Andeutungen in dieser Hinsicht. Unter meinem Vergleichsmaterial kommt *Beyrichia erratica* Krause vor, welches Fossil aus den oberen Mergelschichten von B_2 von Wassilkowa im Gouvernement St. Petersburg stammt und mit der von Krause aus Glaukonitkalk beschriebenen Form vollständig übereinstimmt. Die aus Varietät 3 genannte, etwas abweichende Art würde also sehr gut mit einem etwas älteren Niveau korrespondieren können. Für das Alter B_{2a} (und nicht B_{3a}) sprechen in gewissem Sinne auch die zahlreichen *Orthis*-Reste; dagegen spricht jedoch, daß Moberg und Wiman *Orthis obtusa* Pander auch aus Asaphuskalk anführen (82, S. 13; 102, S. 266) und Stolley dieses Fossil auch in Geschieben, welche zur letzteren Zone gehören, gefunden hat (108, S. 49). Der direkte Vergleich lehrt aber, daß unsere Stücke mit glaukonitischen Orthocerenkalken Oelands nicht übereinstimmen. Unsere Varietät 4 hingegen ist einem Stücke Glaukonitkalk von Chudleigh in Estland sehr ähnlich; ein zweites Stück desselben Fundortes stimmt mit Varietät 3 sehr gut überein. Auch die übrigen Funde ähneln mehr dem estländischen Glaukonitkalk, als

dem oeländischen glaukonitischen Orthocerenkalk. Deshalb habe ich aus 7 Stücken erstgenannten Kalksteins die Glaukonitkörner isoliert. Dabei hat sich aber eine Übereinstimmung der Formen nicht in überzeugender Weise ergeben; dieses Mittel zur Heimatsbestimmung gibt also, ohne ausführlichere Untersuchungen, kein Resultat.

Mag also für einzelne der hier beschriebenen Geschiebe die Herkunft aus Estland (B_{2a}) möglich sein, Gewißheit ist in dieser Hinsicht jetzt nicht zu erhalten, vornehmlich auch wegen des Fehlens von genügendem Vergleichsmaterial der Planilimbatazone in Schweden.

Im Zusammenhang hiermit muß auch noch das erratische Vorkommen von Glaukonitkalk im Nordbalticum erwähnt werden. Wiik nennt solche Geschiebe von Åland (143, S. 18), Svedmark von Blatt Rådmansö der geologischen Karte Schwedens[1]), während von Schmalensee etwas nördlicher an der Küste Uplands bei der Insel Svartklubben[2]) Glaukonitkalk mit mehreren Fossilien gefunden hat. Diese Funde lassen vermuten, daß diese Zone auch im nordbaltischen Silurgebiet irgendwo noch anstehend vorkommt, oder vorhanden gewesen ist.

10. Limbatakalk.

Literatur: Van Calker, 1891b, S. 797.
Krause, 1896, S. 363.
Noetling, 49, S. 273.
Kiesow, 56, S. 207.
Roemer, 60, S. 44.
Dames, 61, S. 100.
Remelé, 62, S. 7.
Vanhöfen, 64, S. 455.
Gagel, 83, S. 11.
Pompecki, 84, S. 4.
Stolley, 108, S. 46 ff.
Cohen und Deecke, 111, S. 80.

[1]) Sveriges geol. Undersökn., Ser. A. a., Nr. 95, S. 41.
[2]) Sveriges geol. Undersökn., Ser. A. a., Nr. 97, S. 33.

Siegert, 126, S. 45.
Remelé, 51, S. 113, 102, 28, 46, 61.
Moberg, 82, S. 12.
Holm, 133, S. 42.
Wiman, 94, S. 71; 102, S. 265; 143, S. 24—25.

Rote Kalksteine. Die Farbe ist meist dunkelrot, zuweilen auch mehr braun- oder hellrot. Andere Geschiebe sind wieder mehr grau gefärbt. Das Gestein ist ziemlich hart, dicht oder äußerst feinkörnig und verbreitet nach Befeuchtung einen starken Tongeruch. Oberflächlich sind diese Geschiebe zuweilen braunschwarz gefleckt, auch zeigen sie eine dünne, heller gefärbte Verwitterungsrinde, welche jedoch nicht erdig ist. Andere sind wieder mit einer kalksinterartigen Masse überzogen. Die Stücke zeigen oft schön abgeschliffene Flächen, welche bisweilen mit deutlichen Gletscherschrammen bedeckt sind. Ein Stück ist durchsetzt von röhrenförmigen Teilen einer hellgraugrünen Farbe. Kleine Einschlüsse von weißem Kalkspat kommen hier und da vor.

Zahlreiche fossile Reste sind vorhanden. Am häufigsten sind in kleine Fragmente zerbrochene Trilobitenreste der Genera *Megalaspis, Niobe,* und *Nileus?*; beim weiteren Zerschlagen und Auspräparieren einzelner Stücke würden zweifelsohne einige dieser Reste sich spezifisch bestimmen lassen. Jetzt kann ich nur erwähnen

Megalaspis limbata Sars und Boeck,

von welcher Art die untere Hälfte eines Pygidiums anwesend ist, welches am besten mit Angelins Abbildung (24, Taf. XVI, Fig. 3) übereinstimmt, doch entschieden zu der von Törnquist (57, S. 93) und Brögger (45, S. 77 ff.) beschriebenen breiteren Varietät gerechnet werden muß. Weiter kommen ziemlich häufig kleine Brachiopodenreste vor, ein Paar Mal auch *Endoceras* sp., während die verwitterte Oberfläche eine Menge makroskopisch nicht bestimmbarer Fossilien aufzeigt, welche auf der frisch angeschlagenen Bruchfläche nicht zu erkennen sind. Das mikroskopische Präparat eines einzelnen Geschiebes lehrt aber deutlich, daß das Gestein zum großen Teil aus Organismenresten aufgebaut ist.

Von dieser Geschiebeart sind 14 Stücke im Hondsrug aufgefunden; Boteringesingel 9, Nieuwe Veelading 2, Nieuwe Kijk-in-'tJatstraat 1, Noorderbegraafplaats 1, Groningen (ohne nähere Andeutung des Fundortes) 1. Auch Krause erwähnt einen Fund aus dem Hondsrug.

Die obengenannte Spezies ist ein Leitfossil des sogenannten Limbatakalks Mobergs, welcher die jüngste Zone des unteren roten Orthocerenkalkes in Schweden bildet und von ihm zuerst auf Oeland aufgestellt ist. Die übrige Fauna stimmt gut mit dieser Altersbestimmung überein. Lindström nennt dieses Fossil zwar auch aus dem oberen roten Orthocerenkalk (73, S. 11), jedoch soll nach Moberg hier ein Irrtum vorliegen (82, S. 22). Weiter kommen übereinstimmende Kalksteine vor bei Humlenäs in Småland. Auch in den anderen silurischen Gebieten Schwedens ist der untere rote Orthocerenkalk analog entwickelt; in Dalarne, wo nach Törnquist z. B. bei Wikarby die obengenannte *Megalaspis*-Art in einem harten, braunroten Kalkstein vorkommt; in Westgothland, wo nach Holm an der Kinnekulle der „undre rödsten" einen rotbraunen Kalkstein von großer Mächtigkeit bildet, welcher seines fossilen Inhaltes wegen auch Limbatakalk genannt wird. Dasselbe Gestein kommt nach Wiman auch vor bei Brunflo in Jemtland und zwar als ein dichter, dunkelrötlicher Kalkstein mit einer Fauna, welche ganz mit derjenigen unserer Geschiebe übereinstimmt. Außerdem ist Limbatakalk von hellroter Farbe an zahlreichen Stellen im Nordbalticum gefunden, vornehmlich in der Gefle-Bucht, z. B. auf Limön.

In Estland ist diese Zone, hauptsächlich korrespondierend mit Lamanskys Abteilung B II α, anders entwickelt.

Als Geschiebe ist rpter Orthocerenkalk durch die ganze norddeutsche Tiefebene sehr verbreitet. Man hat mehrere Varietäten unterschieden und diese meistens auf Oeland und Umgebung zurückgeführt. Wimans Untersuchungen haben jedoch schon Stolley, sowie Cohen und Deecke veranlaßt, auch das Nordbalticum hier in Betracht zu ziehen.

Dazwischen zu wählen ist schwer. Die hiesigen Geschiebe zeigen eine frappante Ähnlichkeit mit oeländer Limbatakalk. Viele der Groninger Stücke sind von bei Borgholm und Köpinge gesammelten

Handstücken kaum zu unterscheiden; ein mehr grau gefärbtes Geschiebe ist einem Kalkstein von Södra Möckleby zum Verwechseln ähnlich. Die Übereinstimmung kann also kaum vollständiger sein und man würde deshalb sehr geneigt sein, diese Geschiebeart bestimmt auf Oeland zurückzuführen. Indessen scheint das nordbaltische Vorkommen dieser Zone nur in der Farbe etwas abzuweichen und weil das doch wahrscheinlich nur eine Verwitterungserscheinung ist, wage ich es nicht, eine bestimmte Wahl zwischen beiden Gegenden zu treffen. Ein einzelnes Stück aus letztgenanntem Gebiete mit der Etiquette: „Limbatakalk — mit einem Pygidium von *Megalaspis limbata* Sars und Boeck — Ziegelei Ekeby, Upsala, C.W." stimmt außerdem mit einigen Handstücken von Oeland vollkommen überein und ist auch von einigen unserer Geschiebe nicht zu unterscheiden. Denkt man dabei noch an die Möglichkeit der Herkunft aus den anderen genannten Gebieten, dann ist damit hinreichend bewiesen, daß der Ursprung unserer Geschiebeart nicht mit Sicherheit zu bestimmen ist.

Das übrige Material der Gruppe B_1—C_1, unter der Kollektivbezeichnung „*Orthocerenkalk*" zusammenzufassen, enthält nun die Geschiebe, deren Alter übereinstimmt mit den Schichten, welche in Schweden gewöhnlich noch als unterer grauer, oberer roter und oberer grauer Orthocerenkalk unterschieden werden und deren Aequivalente in Estland als Vaginatenkalk und Echinosphäritenkalk bekannt sind. Aus der ganzen hiesigen Sammlung habe ich etwa hundert Stücke zusammenbringen können, welche aus verschiedenen Gründen zu dieser Etage gehören. Es sind alle Kalksteine, meist ziemlich dicht und hart und größtenteils grau gefärbt. Oft ist die Farbe rein hellgrau, zuweilen aber mehr dunkel- oder auch wohl grünlichgrau, nicht selten auch gelbgrau bis braungelb. Einschlüsse von kristallinischem Kalkspat sind recht häufig; einmal kommen auch bis 1 cm große Hexaeder von nach Pyrit pseudomorphem Brauneisenerz vor. Es ist nicht möglich, diese Geschiebe in petrographisch scharf charakteristische Typen zu trennen, weil immer Übergänge vorhanden sind. Bei der Trennung habe ich deshalb zuerst allein den

palaeontologischen Inhalt ins Auge gefaßt; die so im Alter zusammengehörigen Geschiebe bilden dann die nächsten Abteilungen 11—14.

Nach Roemers Mitteilungen (60, S. 38—46) ist es hauptsächlich Remelé gewesen, der die diesbezüglichen Geschiebe in mehrere Gruppen getrennt hat (62, S. 8—18), während später auch Stolley das Eine und Andere darüber mitgeteilt hat (108, S. 45 ff.). Indessen treten die Schwierigkeiten, welche man bei den Versuchen, um das hiesige Material in mehrere genügend gekennzeichnete Gruppen zu verteilen, zu überwinden hat, in analoger Weise auf, wenn man dieselben mit in Deutschland unterschiedenen Gesteinsarten identifizieren will.

11. Vaginatenkalk.

B_3 in Estland und unterer grauer Orthocerenkalk in Schweden sind nicht mit Sicherheit vertreten, wiewohl es nicht unmöglich ist, daß einzelne der nicht näher bestimmbaren Geschiebe, welche demnächst genannt werden, zu diesen Abteilungen gehören. Als Vaginatenkalk sei hier jedoch erwähnt ein

Kalkstein mit **Conularia orthoceratophila** F. Roemer.

Literatur: Roemer, 19, Taf. V, Fig. 9; 60, S. 39.
Steusloff, 88, S. 165.
Holm, 93, S. 138, Taf. IV, Fig. 12—15.
Schmidt, 35, S. 21.

Ursprünglich bestand das Gestein aus einem ziemlich harten, hellgrauen, beinahe dichten Kalkstein. Durch Verwitterung ist es jedoch größtenteils verändert in einen mehr oder weniger erdigen hellbräunlichgelben Kalkstein, dessen Bruchstücke schmutzig-braunschwarz gefleckt sind. Einschlüsse von kristallinischem Kalkspat kommen fast nicht vor. Das mikroskopische Präparat lehrt aber, daß das Gestein zum nicht geringen Teil aus in Kalkspat versteinerten Resten verschiedener Organismen besteht.

Das Geschiebe enthält zahlreiche Fossilien. Das wichtigste ist ein zum Teil sehr schön konserviertes Stück eines großen Exemplars von

Conularia orthoceratophila F. Roemer.

Die Länge der Kante des viereckigen Durchschnittes am breitesten Ende mißt 28 mm. Daneben kommen zahlreiche Exemplare von

Monticulipora petropolitana Pander sp.

vor. Sie sind meistens aus einem hellen, dunklen, an einige Stromatoporenkalke erinnernden Kalkstein aufgebaut. Weiter noch verschiedene Gastropoden, welche — sie sind zwar zum Teil schlecht erhalten — später vielleicht mit Hilfe von Kokens Monographie der Gastropoden des baltischen Untersilur bestimmt werden können. Außerdem noch

Leptaena cf. *sericea* Sow.

Strophomena cf. *imbrex* Pander

und einige undeutliche Crinoidenstiele.

Alle diese Fossilien stammen aus einem einzigen Geschiebe von ziemlich großen Dimensionen, weil eine große Zahl Bruchstücke des Gesteins jetzt noch vorliegen. Fundort: Helpman.

Geschiebe mit der genannten *Conularia*-Art sind auch im deutschen Diluvium sehr selten. Roemer beschreibt die Spezies aus einem „Diluvialgeschiebe von Orthocerenkalk von Sorau im Regierungsbezirk Frankfurt a. O." und erwähnt später noch „ein bei Nachterstädt in der Nähe von Aschersleben gefundenes Prachtexemplar dieser für den Orthocerenkalk bezeichnenden *Conularia*-Spezies". Der dritte mir bekannte Fund wird von Steusloff aus Wesenberger Kalk erwähnt und auf Estland zurückgeführt.

Holm beschreibt diese Versteinerung aus einem auf Oeland zwischen Hulterstad und Segerstad gefundenen Geschiebe von Macrouruskalk und spricht von einem harten, feuersteinähnlichen Kalkstein.

Schmidt nennt dieses Petrefakt auch noch aus dem Vaginatenkalk von Reval.

Aus den aufgezählten Vorkommnissen geht hervor, daß den Kalksteinen mit *Conularia orthoceratophila* F. Roemer ein Alter zugeschrieben wird von B_3—E. Daher ist es unmöglich, dieses Alter in unserem Falle genau zu bestimmen, umsomehr, weil die begleitenden Fossilien eine vertikale Verbreitung besitzen, welche ungefähr zwischen diesen

Grenzen schwankt. Dennoch schließt der petrographische Charakter Macrouruskalk und Wesenberger Kalk ganz aus, während dieses Gestein in mehreren Hinsichten große Ähnlichkeit mit ostbaltischen Vaginatenkalken aufweist. Der verwitterte Habitus dieses Geschiebes erlaubt aber keinen genauen Vergleich. Die Fauna dieser Kalksteine in der Umgebung von Reval enthält jedoch auch die Mehrzahl der hier außerdem noch vorkommenden Versteinerungen; einige hier im Museum anwesende Gastropoden von Reval sind von den in diesem Geschiebe vorkommenden Exemplaren kaum zu unterscheiden. Dies sei hier nur mitgeteilt als Stütze für die Ansicht, daß die Herkunft dieses Fundes aus B_3 im Ostbalticum am wahrscheinlichsten ist.

Zahlreich hingegen sind die Geschiebe vom Alter C_1. Zwei Gruppen sind darunter zu unterscheiden:

12. Grauer Platyuruskalk.

Hell-gelblichgraue Kalksteine, dicht- bis feinkörnig, mit bräunlichgelben Flecken auf den Bruchflächen, welche dem Gestein einen typischen Charakter verleihen. Die Fossilien sind auch meist braun gefärbt. Einschlüsse von kristallinischem Kalkspat kommen fast nicht vor. Einige Geschiebe, welche jedoch keine Versteinerungen enthalten, sind ausgefüllt mit kleinen, linsenförmigen Teilen von braunem Toneisenstein. Der Durchmesser dieser Linsen ist höchstens 1,5 mm, doch meist kleiner. Das Gestein ist petrefaktenreich; Trilobiten spielen die Hauptrolle. Auch einzelne Gastropoden- und Brachiopodenreste sind vorhanden; Cephalopoden sind, mit einer einzigen Ausnahme, nicht da. In den folgenden 7 Geschieben kommen vor:

1. *Asaphus platyurus* Ang. . . . . Kopfschild
2. *Asaphus* cf. *platyurus* Ang. . . . . Glabella
   Illaenus sp. . . . . Pygidium
   Leptaena sp.?
3. *Cheirurus gladiator* Eichw. . . . . Pygidium
   Asaphus sp. . . . . Hypostoma
   Trocholites sp.

Leptaena cf. *sericea* Sow.
Pleurotomaria elliptica His. sp.
Hyolithus sp.
Orthisina cf. *marginata* v. d. Pahlen.
Orthis sp.

4. *Cheirurus variolaris* Linnarsson . . . . . Glabella
1—4. Tusschen Helpman en Haren.

5. *Ampyx rostratus* Sars . . . . . Glabella
Noorderbegraafplaats, Groningen.

6. *Ampyx rostratus* Sars . . . . . Glabella
Harpes Spaskii Eichw. . . . . Kopfschild
Boteringesingel, Groningen.

7. *Illaenus* sp. . . . . Pygidium
't Huis de Wolf, bei Haren.

Die Geschiebe mit Toneisensteinlinsen sind gefunden: Boteringesingel und Noorderbegraafplaats in Groningen und Villa „Edzes" bei Haren.

Kalksteine, welche eine oder mehr der oben genannten Fossilien enthalten, werden in der Literatur über deutsche Geschiebe wiederholt erwähnt. Kiesow, Noetling, Remelé u. a. haben eine große Anzahl Kalksteinvarietäten, welche in einer oder anderer Hinsicht mit diesen Stücken übereinstimmen, beschrieben. Indessen ist es nicht möglich aus diesen Beschreibungen allein bestimmte Schlüsse auf Identität zu ziehen und daher will ich lieber die anstehenden Gesteine, welche obige Versteinerungen führen, etwas ausführlicher besprechen.

Kalksteine mit linsenförmigen Toneisensteinteilen kommen in Estland sowohl an der Basis des Vaginatenkalks (B_{3a} = untere Linsenschicht) wie auch als älteste Schichten des Echinosphäritenkalks vor (C_{1a} = obere Linsenschicht). B_{3a} ist aber in solcher Weise nur im Osten Estlands und im Gouvernement St. Petersburg entwickelt; die obere Linsenschicht dagegen ist durch ganz Estland zu verfolgen und z. B. bei Baltischport und auf Rogö im westlichen Teile Estlands noch aufzufinden. Übrigens sind diese beiden Schichten auch noch

dadurch unterschieden, daß die Linsen in B_{3a} meist unter 1 mm bleiben (35, S. 19, 27).

Asaphus platyurus Ang. — Schmidt, 136, S. 55, Taf. III, Fig. 4. Diese Versteinerung, welche hier durch ein vornehmlich aus seiner Wangenstachel bestimmtes Kopfschild und vermutlich auch noch durch eine Glabella (Taf. XII, Fig. 19) vertreten ist, ist ein Leitfossil des von Moberg zuerst auf Oeland unterschiedenen Platyuruskalks, der jüngsten Zone des oberen roten Orthocerenkalks (82, S. 15). Diese Zone ist später von Wiman auch im nordbaltischen Silurgebiet (94, S. 72) und im Jemtland (102, S. 266) aufgefunden worden; dort besteht sie jedoch überall aus einem deutlich kristallinischen, roten Kalkstein. Auch in Dalarne kommt dieses Petrefakt in übereinstimmendem Kalksteine vor (57, S. 57). In Estland dagegen ist dieses Fossil in C_{1a} zu Hause und wird fast überall dort gefunden, u. a. in der Nähe von Reval, wo freilich eine etwas abweichende Form auch schon in den oberen Lagen von B_3 vorkommt. Lamansky nennt C_{1a} in Estland dem Mobergschen Platyuruskalke äquivalent (135, S. 617; siehe die Tabelle auf Seite 107). Es ist bekannt, daß diese unteren Schichten des Echinosphäritenkalkes in Estland nicht aus roten, sondern aus der Hauptsache nach grauen Kalksteinen aufgebaut sind, welche übrigens in Farbennuance und weiteren Eigenschaften keinen konstanten Charakter zeigen.

Cheirurus gladiator Eichwald — Schmidt, 35, S. 146, Taf. VI, Fig. 13, kommt nur im Echinosphäritenkalk von W.-Estland, bei Reval, auf Rogö und Odensholm vor.

Cheirurus variolaris Linnarsson — Schmidt, 35, S. 183, Taf. IX, Fig. 1a ist in derselben Zone an denselben Lokalitäten gefunden, doch kommt er auch noch in der jüngeren Kuckerschen Schicht vor (C_2). Außerdem nennt Linnarsson diese Spezies aus Chasmopskalk von Westgothland (12, S. 00).

Ampyx rostratus Sars — Schmidt, 105, S. 85, T. VI, Fig. 32, hat völlig dasselbe Vorkommen, wie die hiervor genannte Versteinerung.

Harpes Spaskii Eichwald — Schmidt, 105, S. 66, T. V, Fig. 8, ist nur aus Estland bekannt. Aus seinen verschiedenen Funden

schließt Schmidt: „sodaß wir als Lager von *Harpes Spasskus* einstweilen mit größter Wahrscheinlichkeit unsere Stufe C, den Echinosphäritenkalk, namentlich dessen unteren Teil ansehen können."

Pleurotomaria elliptica His. sp. ist eine in oberem grauem Orthocerenkalk von Schweden und in Estland von B_8—C_8 häufig vorkommende Versteinerung (118, S. 152).

Die übrigen Fossilien des Verzeichnisses, welche spezifisch nicht oder nicht sicher bestimmbar sind, haben eine Verbreitung, welche mit derjenigen der besprochenen Petrefakten ganz übereinstimmt. Aus dieser Aufzählung geht nun hervor:

1. daß alle die genannten Versteinerungen in Estland vorkommen und zwar vornehmlich im westlichen Teile;
2. daß zwar einige dieser Fossilien auch in Schweden gefunden sind, jedoch deren zwei auf Estland beschränkt sind;
3. daß sie dort alle vorkommen in der Schicht C, und wiewohl einzelne Formen auch noch in einer jüngeren Zone zu Hause sind, andere dagegen bestimmt als Leitfossilien der Stufe C_{1a} auftreten.

Aus diesen paläontologischen Eigenschaften, in Verbindung mit dem beschriebenen petrographischen Charakter, erhellt, daß diese Geschiebe Reste des ostbaltischen Aequivalents des schwedischen Platyuruskalks sind. Daher habe ich diese Geschiebeart „Grauer Platyuruskalk" genannt und es ist nicht überflüssig zu erwähnen, daß das Nordbalticum nicht als dessen Ursprung in Betracht kommen kann, weil auch dort diese Zone als roter Kalkstein entwickelt ist.[1]) Im Zusammenhang mit dem Vorkommen der Fossilien liegt es nun sehr auf der Hand, W.-Estland als Ursprungsgebiet zu betrachten. Mein Vergleichsmaterial aus der oberen Linsenschicht ist aber nur gering und gibt keine Veranlassung zum Konstatieren einer schlagenden Übereinstimmung. Den ostbaltischen Ursprung dieser Geschiebe festhaltend, können wir sie also auf C_{1a} in W.-Estland zurückführen, mit

[1]) Dennoch sei beiläufig daran erinnert, daß Holm einen auf Åland von v. Schmalensee gefundenen Kalkstein mit Toneisensteinlinsen erwähnt, welcher ***Hyolithus crispatus*** (Boll.) mut. ***crispissimus*** (= *H. inaequistriatus* Remelé) enthält (93, S 95).

der Bemerkung, daß diese Zone sich wahrscheinlich unter dem Meere weiter westlich ausbreitet.

Vielleicht gehört zu dieser Zone auch ein beim Café „de Passage" in Helpman gefundenes Geschiebe, welches petrographisch gut zu den beschriebenen Stücken paßt und einen völlig in Calcit umgewandelten Rest einer stark konischen *Orthoceras* sp.? enthält. Diese plattgedrückte Versteinerung ist besetzt mit Crinoidenresten, eine Erscheinung, die vom Oeländer Platyuruskalk bekannt ist, jedoch auch von Wiman aus dem Nordbalticum (94, S. 72) und von Stolley aus äquivalenten Kalksteinen erwähnt worden ist.

13. Echinosphaeritenkalk.

Literatur: Van Calker, 1891b, S. 795—796.
Remelé, 33, S. 200; 62, S. 12, VI; 74, S. 666 ff.
Noetling, 49, S. 276.
Roemer, 60, S. 41, 45.
Stolley, 108, S. 52.
Schmidt, 35, S. 23—28.

Graue Kalksteine, dicht oder auch zuweilen sehr feinkörnig, oft mit Einschlüssen von kristallinischem Kalkspat. Einige Stücke sind rein hellgrau, andere haben eine grünliche Farbe, während viele Stücke auch wieder etwas dunkler gelblichgrau gefärbt sind. Ich rechne hierzu 28 Geschiebe, deren Versteinerungen und Fundorte auf dem nachstehenden Verzeichnisse aufgezählt sind:

1 3. *Echinosphaerites aurantium* Gyll. sp. . . . 19, Taf. III, Fig. 13.
Holghestede, Helpman.
't Huis de Wolt, Haren.
Noorderbegraafplaats, Groningen.

4. *Echinosphaerites aurantium* Gyll. sp.
Monticulipora petropolitana Pand. sp.
Leptaena sp.
Noorderbegraafplaats Groningen.

5. *Orthoceras regulare* Schloth. . . . . 32, S. 4.
Achter 't Sterrebosch Groningen

6. *Orthoceras regulare* SCHLOTH.
Pleurotomaria elliptica HIS. sp.
Boteringesingel, Groningen.

7. *Lituites perfectus* WAHLB. . . . . 85, S. 12 ff.
Helpman.

8. *Orthoceras fasciatum* ANG. . . . . 80, S. 12.
„Alte Sammlung."

9. *Hyolithus acutus* EICHW. . . . . 93, Taf. II, Fig. 32.
Orthoceras sp.
Maclurea sp.?
Boteringesingel, Groningen.

10. *Hyolithus acutus* EICHW. . . . . 93, S. 100.
Asaphus sp. . . . . Pygidium.
Orthoceras sp.
Boteringesingel. Groningen.

11. *Trocholites incongruus* EICHW. sp. . . . . 90, Taf. II, Fig. 3.
Pleurotomaria cf. *elliptica* HIS. sp.
Endoceras sp.
Asaphus sp.
Nieuwe Veelading, Groningen.

12. *Cheirurus spinulosus* NIESZK. 35, Taf. VI, Fig. 16; Taf. XVI, Fig. 5.
Illaenus sp. . . . . Pygidium.
Helpman.

13—14. *Chasmops Odini* EICHW. . . . . 35, S. 100, Taf. II, Fig. 1_a.
Groningen.
Tusschen Helpman en Haren.

15. *Ptychopyge* sp. . . . . Pygidium.
Trocholites sp.
Orthis sp.
Noorderbinnensingel, Groningen.

16. *Platystrophia biforata* SCHLOTH. sp. . . . . 83, Taf. III, Fig. 1_a.
Orthoceras cf. *scabridum* ANG.
Achter 't Sterrebosch, Groningen.

17—18. *Platystrophia biforata* SCHLOTH. sp. . . . . 1, Taf. III, Fig. 4_b.
Noorderbegrafplaats, Groningen.
Nooderbinnensingel, Groningen.

19. *Strophomena imbrex* PAND. sp. . . . . 83, S. 40.
Monticulipora petropolitana PAND. . . . . 19, S. 473.
Boteringesingel, Groningen.

20—23. *Monticulipora petropolitana* PAND.
Boteringesingel. Groningen.
Nieuwe Veelading, Groningen.
Café „de Passage", Helpman.
Tusschen Helpman en Haren.

24. *Monticulipora petropolitana* PAND.
Leptaena sericea SOW. . . . . 83, S. 48.
Groningen.

25. *Pleurotomaria elliptica* HIS. sp. . . . . 60, Taf. II, Fig. 9.
Hyolithus cf. *inaequistriatus* REM. . . . . 74, S. 670.
Strophomena imbrex PAND sp.
Asaphus 2 sp. . . . . Pygidia.
Orthoceras sp.
Rhynchorthoceras sp.
Leptaena sp.
Nieuwe Veelading, Groningen.

26. *Eccyliopterus* cf. *regularis* REM.
Haren.

27. *Pleurotomaria elliptica* HIS. sp.
Boteringesingel, Groningen.

28. *Eccyliopterus increscens* EICHW. sp. . . 74, Taf. XXVIII, Fig. 2_a.
Subulites sp.
Pleurotomaria sp.
Ptychopyge tecticaudata STEINH. . . . . 17, S. 26.
Achter 't Sterrebosch, Groningen.

Analoge Kalksteine mit obengenannten Fossilien sind auch in Deutschland von verschiedenen Lokalitäten bekannt. Aus den Literaturangaben sei hier nur Remelés „Jüngerer grauer Orthocerenkalk" zitiert, welcher zweifelsohne große Übereinstimmung mit unseren Geschieben zeigt. Er unterscheidet dabei im besonderen den sogen. „Hoplolichaskalk". Zu dieser Varietät gehören wahrscheinlich die hier als No. 25 und 28 erwähnten Geschiebe. Eine andere, auch von Stolley genannte Kalksteinvarietät, welche vornehmlich durch *Lituites*

Fossilien des Echinosphaeritenkalks.	Vorkommen in Schweden: O. = Oeland; O.G. = Ostgothland; W.G. = Westgothland; N. = Nerike; D. = Dalarne; J. = Jemtland; N.B. = Nordbalticum.																								Estland					Literatur.
	Unterer grauer Orthocerenkalk.							Oberer grauer Orthocerenkalk.							Chasmopskalk.										B_3	C_1	C_2	C_3	D	
	O.	O.G.	W.G.	N.	D.	J.	N.B.	O.	O.G.	W.G.	N.	D.	J.	N.B.	O.	O.G.	W.G.	N.	D.	J.	N.B.									
1. *Chasmops Odini* Eichwald															?		?		?					+	+	?		35, S. 103.
2. *Cheirurus spinulosus* Nieszk.																								+	+			35, S. 150.
3. *Eccyliopterus increscens* Eichwald																								+	+	+		118, S. 176.
4. *Echinosphaerites aurantium* Gyll.								?							+	+	+		+					+	+	+		
5. *Hyolithus acutus* Eichwald								+						+										+				93, S. 101.
6. *Leptaena sericea* Sow.															+				+					+	+		+	83, S. 49.
7. *Lituites perfectus* Wahlb.								+			+													+				107, S. 16. 104.
8. *Monticulipora petropolitana* Pand.	?					+						+			+				+					+	+		+	19, S. 474.
9. *Orthoceras fasciatum* Ang.											+													?				
10. *Orthoceras regulare* Schloth.								+			+													+				
11. *Platystrophia biforata* Schloth.															+				?		+			+	+		+	83, S. 74.
12. *Pleurotomaria elliptica* His. sp.								+				+							+					+	+	+		118, S. 152.
13. *Ptychopyge tecticaudata* Steinhardt								+																	+	+		123, S. 15.
14. *Strophomena imbrex* Pander sp.															+				+					+	+		+	83, S. 40.
15. *Trocholites incongruus* Eichw. sp.								?				+												+				90, S. 16.
Literatur	51, S. 110.					102, S. 226.		51, S. 118. 82, S. 16.			51, S. 49.	51, S. 30.		142, S. 22	51, S. 120.	51, S. 63.	51, S. 50.		51, S. 30.		94, S. 73.			35, S. 23. 28.	35, S. 29. 31.	35, S. 31.	35, S. 31. 35.		
								5			3	3		1	5	1	1		5		1		2	14	10	3	4	

und *Trocholites* charakterisiert wird und dunkler grau gefärbt zu sein scheint, ist hier wahrscheinlich durch die Funde 5—7 vertreten. Dennoch geben diese oft nur geringen Farbenunterschiede mir keine Veranlassung, diese Geschiebe in eine Anzahl Gruppen zu trennen; allerlei Übergänge machen dies unmöglich und hier ist, ebenso wie bei der vorigen Geschiebeart, eine sichere Identifizierung mit Funden anderer Lokalitäten nicht gut möglich. Außerdem würden diese Betrachtungen wenig Wert haben, weil die Heimat dieser deutschen Geschiebe durchaus nicht mit hinreichender Sicherheit bekannt ist und meistens selbst die Frage nach der ost- oder westbaltischen Herkunft noch als offen betrachtet werden muß.

Wichtiger dagegen ist die Verbreitung der hier genannten Fossilien im Anstehenden. Diese ist in der Tabelle auf Seite 125 zusammengestellt; alle Quellen, welche bei der Aufstellung gedient haben, sind erwähnt.

Aus dieser Tabelle geht nun Folgendes hervor: Von den 15 Arten sind 14 mit Sicherheit im estländischen Echinosphäritenkalk gefunden, 10 kommen dort auch noch in der jüngeren Zone C_2 vor. Dem entspricht, daß einige dieser Fossilien dem oberen grauen Orthocerenkalk und Chasmopskalk (Älterer Chasmopskalk = Cystideenkalk) in Schweden angehören. Das Alter dieser Geschiebeart wird also vermutlich wohl am besten mit den oberen Schichten des Echinosphäritenkalks in Estland (C_{1b}) übereinstimmen, wiewohl es natürlich nicht unmöglich ist, daß einzelne Geschiebe dieser Gruppe etwas jünger sind. Remelé hat als Alter seines Hoplolichaskalks C_{1a} genannt; dies würde indessen nur zu kontrollieren sein, wenn das Vorkommen aller dieser Fossilien in C_{1a} oder C_{1b} genau mitgeteilt wäre.

Weiter deutet diese Tabelle doch auch sehr entschieden auf Estland als Ursprungsgebiet. Während dort 14 Arten von den 15 mit Sicherheit vorkommen und zwar alle in C_1, ist diese Zahl für den oberen grauen Orthocerenkalk von Oeland nur 5, für den dort entwickelten Cystideenkalk ebenfalls 5, und weiter kommt in keiner der genannten silurischen Schichten Schwedens eine größere Anzahl vor.

Zählen wir aber die in jeder Gegend vorkommenden Petrefakten zusammen, ohne das Alter zu berücksichtigen, dann resultieren die hierunter aufgegebenen Zahlen:

Oeland	10—12	Dalarne	7— 9
Ostgothland	1	Jemtland	1
Westgothland	4— 5	Nordbalticum	2
Nerike	—	Esthland	14

Dann kommen Oeland und Dalarne etwas mehr in Betracht, und unter der à priori nicht ganz abzulehnenden Voraussetzung, daß es hier mehrere Geschiebearten gilt, müssen wir mit dieser Möglichkeit sicher Rechnung halten. In dieser Hinsicht ist nur der unmittelbare Vergleich mit Material dieser verschiedenen Gegenden ausschlaggebend. Ich möchte jedoch noch bemerken, daß die für das Nordbalticum angegebene Zahl sicher zu klein ist. Wiik erwähnt in einem Aufsatze, welchen ich zu spät kennen gelernt habe,[1]) von Åland auch die Nr. 1, 3, 4, 6, 8, 11 und 12 der Tabelle. Weil deren Niveau dort schwer anzugeben ist, sind sie nicht aufgenommen. Gleichwohl erhellt daraus, daß für das Nordbalticum dieselbe Bemerkung gilt wie für Oeland und Dalarne.

Der direkte Vergleich lehrt nun Folgendes: Die hier beschriebenen Kalksteine stimmen mit oeländer oberem grauem Orthocerenkalk nicht überein; jenes Gestein ist härter, mehr bläulichgrün gefärbt und etwas splittrig. Auch oeländer Cystideenkalk ist petrographisch abweichend. Mit verschiedenen Stücken Echinosphäritenkalk aus Estland besteht dagegen größere Ähnlichkeit. Um einige Beispiele zu nennen: Geschiebe 16—18 sind von Echinosphäritenkalk von Reval (mit „*Orthis lynx* Eichw.“) nicht zu unterscheiden; 12—14 stimmen auch recht gut damit überein; Nr. 19 ist einem Kalksteine aus C_{1b} von Chudleigh sehr ähnlich und Nr. 27 ist mit einem Gestein aus dieser Zone bei Leppiko zu verwechseln. Ich bin überzeugt, daß eine reichhaltige Suite estländischen Echinosphäritenkalks mir erlauben würde bei jedem der hier besprochenen Geschiebe ein Stück zu suchen,

[1]) Om fossilierna i Ålands silurkalksten, jemförda med de i Sverige och Estland förekommande. (Bidrag till kännedom af Finlands Natur och Folk, utgifna af Finska Vetenskaps-Societeten, H. 35, S. 21—32. Helsingsfors, 1881.)

welches palaeontologisch und petrographisch vollständig mit unserem Geschiebe übereinstimmt.

Ein grauer Kalkstein aus dem Nordbalticum (Centaurus- oder Chasmopskalk nach Wimans Etiquette) stimmt petrographisch nicht mit unseren Geschieben überein.

Auf Grund dieser Beobachtungen führe ich die deshalb hier als „Echinosphäritenkalk" erwähnten Geschiebe zurück auf C_1 im Ostbalticum. Ob der Ursprung in Estland selbst zu suchen ist, muß natürlich bei der vermutlichen unterseeischen Fortsetzung dieser Schicht nach dem Westen dahingestellt bleiben.

Indessen ist diese Heimatsbestimmung nicht dermaßen sicher, daß ich nicht gespannt wäre, zu erfahren, was Wiman über das Vorkommen dieser Gesteine im Nordbalticum mitteilen wird, während auch Vergleichsmaterial aus Dalarne nicht ganz überflüssig ist.

14.

Unter dieser Nummer sind als „Varia B_3—C_1" alle Geschiebe zusammengefaßt, welche im allgemeinen zur Zone des Orthocerenkalks in weiterem Sinne gehören, jedoch wegen des Fehlens guter Versteinerungen sich nicht genauer bestimmen lassen. Vollständigkeitshalber sind sie hier kurz erwähnt. Es sind etwa 50 Kalksteine, welche den zuletzt beschriebenen sehr ähnlich sind und fossil die folgenden Genera enthalten: *Endoceras* div. sp., *Orthoceras* sp., *Lituites* sp., *Asaphus* sp., *Illaenus* sp., *Ampyx* sp., *Chasmops* sp., *Strophomena* sp., *Lingula* sp., *Hyolithus* sp., *Eccyliopterus* sp., *Pleurotomaria* sp., *Modiolopsis* sp.

Weiter kommen zahlreiche noch nicht oder nicht sicher bestimmte Gastropoden darin vor, auch Brachiopoden und dann und wann auch Graptolithen. Wahrscheinlich gehört die Mehrzahl wieder zu C_1; es ist jedoch nicht unmöglich, daß sich hierbei einige Geschiebe finden, welche zur Zone des unteren grauen Orthocerenkalkes gehören: vielleicht kommen einige Kalksteine mit großen vaginaten Orthoceren dafür in Betracht. Dagegen können einige andere Kalksteine, speziell diejenigen mit Lingulidenresten, auch jüngeren Alters sein.

C. 2.—D. 3.

Die jetzt folgende zweite Gruppe enthält die Geschiebe, welche im Alter mit der Kuckerschen, Itferschen, Jeweschen, Kegelschen und Wassalemschen Schicht in Estland übereinstimmen. Gleichaltrig ist der Chasmopskalk in Schweden; die ältere Abteilung, der Cystideenkalk auf Oeland und der Beyrichiakalk in Westgothland, stimmen am besten mit der erstgenannten Stufe im Ostbalticum überein; die jüngere Abteilung, durch den Oeländer Macrouruskalk vertreten, findet in der Kegelschen Schicht in Estland sein Äquivalent. Indessen ist diese Parallele nur schwer weiter auszuarbeiten; die Itfersche und Wassalemsche Schicht sind noch unvollständig bekannt und nach meiner Ansicht ist auch die Frage nach dem schwedischen Äquivalent der eigentlichen Jeweschen Zone in Estland nicht in vollkommen befriedigender Weise zu beantworten.

Zu dieser Gruppe gehören wieder Geschiebe in großer Zahl, welche ich in 7 Abteilungen getrennt habe.

---

15. Kuckerscher Kalk.

Literatur: Schmidt, 35, S. 28—31.

Ziemlich dichte, hellgelbgraue Kalksteine, welche, unverwittert, petrographisch wenig von den unter C_1 beschriebenen Geschieben abweichen. Verwittert hingegen, wird die Farbe heller, und schließlich resultieren fast rein weiße Kalksteine. Außerdem sind sie viel reicher an Versteinerungen; zumal ist das Geschlecht *Leptaena* reichlich vertreten. Im verwitterten Gestein sind die Fossilien, besonders die Trilobitenschalen, auch weiß gefärbt. Ich rechne hierzu 5 Geschiebe, welche die folgenden Petrefakten enthalten:

1. *Chasmops Odini* Eichw. . . . . 35, Taf. II, Fig. 12.
   Cheirurus sp.
   Asaphus sp.
   Ampyx rostratus Sars. . . . . 105, Taf. VI, Fig. 33.
   Leptaena sericea Sow.
   Leptaena sp.
   Lituites sp. ?

Primitia bursa KRAUSE . . . . . 77, Taf. I, Fig. 7.
Ostracoden.
Gastropoden.
Graptolithen.
Nieuwe Veelading, Groningen.

2. *Ampyx rostratus* SARS. . . . . 105, Taf. VI, Fig. 31, 33.
Asaphus cf. *ludibundus* TÖRNQ. . . . . 136, S. 72.
Hilghestede, Helpman.

3. *Asaphus* sp.
„Alte Sammlung."

4. *Cybele Revaliensis* F. SCHMIDT. . . 35, S. 207, Taf. XIV, Fig. 6.
Leptaena sericea SOW., var.
Asaphus sp.
Phacops sp.
Schietbaan, Groningen.

5. *Phacops* sp.
Asaphus sp.
Norderbegraafplaats, Groningen.

1. *Chasmops Odini* Eichw. ist hier als Pygidium anwesend; dieses Fossil findet sich in Estland schon in C_{1b}, ist aber besonders bezeichnend für C_2; indessen ist diese Versteinerung schwer von der schwedischen *Chasmops conicophthalmus* Sars und Boeck zu unterscheiden; Lindström nennt die erstgenannte Spezies freilich auch aus Schweden (73 S. 14).

Cheirurus sp., eine Glabella, welche *Ch. exsul* Beyrich sehr nahe steht.

Zahlreiche *Asaphus*-Reste (Glabellen, Pygidia und Rumpfsegmente) erlauben keine genaue Bestimmung, zeigen jedoch große Ähnlichkeit mit Formen des *Asaphus ludibundus* Törnq., der einzigen von Schmidt aus C_2 genannten und in Schweden in gleichaltrigen Schichten gefundenen Art.

Ampyx rostratus Sars. Dem schon erwähnten Vorkommen dieser Spezies sei noch zugefügt, daß Wiman dieses Fossil auch in Jemtland, in schwarzem Kalkstein entdeckt hat (124, S. 274).

Leptaena sericea Sow. Zahlreiche Schalen mit silberweißem Glanze kommen vor; ein einziges Mal auch eine größere, stärker gewölbte

Art. Diese Spezies hat im Ostbalticum eine große vertikale Verbreitung und wird auch aus verschiedenen Etagen in Schweden angegeben.[1])

Primitia bursa Krause ist nach diesem Autor nicht gerade charakteristisch für Geschiebe bestimmten Alters; sie ist aber fast sicher identisch mit *Primitia strangulata* Linnarsson, der diese Ostracode aus Westgothland beschrieben hat (12, Taf. II, Fig. 69), und mit der von Schmidt aus C_2 genannten *Beyrichia strangulata* Salter (5, S. 195), welche auch auf Åland gefunden zu sein scheint (Wiik, l. c., S. 24).

2. Diese *Ampyx*-Art ist hier durch zwei Glabellen und ein Pygidium vertreten, welche in Bezug auf den Kiel der Glabella und die zweite Seitenfurche des Pygidiums ganz mit der ostbaltischen Form aus C_2 übereinstimmen. Von *Asaphus* sp. kommen zahlreiche Reste vor: Glabella, Pygidia, Hypostoma, Rumpfsegment. Besonders ein kleines Pygidium stimmt gut zu der Kuckerschen Form von *Asaphus ludibundus* Törnq.; die übrigen Reste wage ich jedoch nicht mit Sicherheit so zu bestimmen. Weiter kommen noch Brachiopoden und einzelne Crinoidenstielglieder vor.

3. Dieses Geschiebe besteht nur aus einem sehr schönen, fast völlig bewahrten Exemplar eines *Asaphus*. Wiewohl er der ebengenannten Spezies ohne Zweifel nahe verwandt ist, bin ich doch nicht ganz sicher, daß diese Art hier vorliegt. Interessant sind hier die besonders schönen Panderschen Organe (136, Taf. XII, Fig. 27).

4. *Cybele Revaliensis* Schmidt ist als Pygidium anwesend. Es ist jedoch nicht ganz ausgeschlossen, daß dieser Rest zu *Cybele rex* Nieszk. gehört. Die letzte Art ist nur aus C_2 in Estland bekannt, die erste dagegen dort auch noch in C_1 gefunden.

Aus diesen Angaben geht hervor, daß das Alter dieser Geschiebe mit dem der Kuckerschen Schicht in Estland übereinstimmt. Äquivalente Geschiebe aus Deutschland sind z. B. von Remelé (62, S. 17) erwähnt. Keine seiner Varietäten von Cystideenkalk stimmt jedoch

[1]) Eine moderne Bearbeitung der häufigen untersilurischen *Leptaenen*, von Stolley schon lange her in Aussicht gestellt, würde sehr erwünscht sein.

hinreichend mit den hier beschriebenen Funden überein und auch aus Stolleys Aufzählung gleichaltriger Geschiebearten (108, S. 55—61) ist mir nichts aufgefallen, was zu einer bestimmten Identifizierung führen könnte.

Die Herkunft dieser Geschiebe ist nicht zweifelhaft. Zuerst weist der paläontologische Charakter bestimmt auf ostbaltischen Ursprung. Alle die genannten Fossilien kommen in C_2 in Estland vor, einzelne zwar auch in Schweden, wo Westgothland dann wohl in erster Linie in Betracht kommt. Der direkte Vergleich mit einer großen Kalksteinsuite aus C_2 in Estland lehrt, daß in petrographischer Hinsicht unsere Geschiebe mit vielen Kalksteinen von Kuckers frappant übereinstimmen. Auch sind in diesen anstehenden Kalksteinen dieselben Verwitterungsstadien wie in unseren Geschieben vorhanden. Außerdem ist der Erhaltungszustand der Fossilien zuweilen ganz derselbe. Wiewohl schwedisches Vergleichsmaterial mir zum Teil fehlt (Oeländer Cystideenkalk ist petrographisch abweichend), bin ich dennoch der Ansicht, daß diese Übereinstimmung den ostbaltischen Ursprung dieser Geschiebe genügend motiviert. C_2 ist im Osten Estlands nicht entwickelt; weiter im Westen ist diese Stufe aus Kalkstein und sogenanntem Brandschiefer aufgebaut, welche letztere Gesteinsart jedoch im westlichen Estland fehlt. Dort ist nur Kalkstein vorhanden. Ich zögere also nicht, diese Geschiebe auf diese Zone in W.-Estland oder auf ihre vermutliche westliche Fortsetzung unter dem Meere zurückzuführen.

Die jetzt folgende Zone der Itferschen Schicht, C_3 in Estland, ist unter unseren Geschieben nicht vertreten. Zahlreich dagegen sind die Funde, welche mit der Jeweschen Schicht im weiteren Sinne gleichaltrig sind. Die Mehrzahl gehört zu deren unterer Abteilung.

16. Backsteinkalk.

Literatur: Roemer, 60, S. 51—60.
Pompeckj, 84, S. 5.
Kiesow, 103, S. 72; 119; 130.

Krause, 107, 1896, S. 364.
Stolley, 108, S. 61 ff.; 109, S. 240, 177 ff.
Siegert, 126, S. 55, 112.

Gelbes bis braungelbes, vollständig ausgelaugtes, kieseliges Geschiebe, leicht und verwittert, oberflächlich mehr oder weniger erdig. Mit Salzsäure braust es gar nicht mehr und obschon die für Backsteinkalk bezeichnenden sich unter rechtem Winkel schneidenden Flächen hier fehlen, bin ich doch überzeugt, daß dieser Fund hierher gehört. Petrographisch ist er auch der Verwitterungskruste verschiedener typischer Backsteinkalke — von Bonnema auf Oeland gesammelt — recht ähnlich. Fossil enthält er:

Coelosphaeridium cyclocrinophilum F. Roem., var. *Conwentziana* Kiesow . . 103, Taf. I, Fig. $3_{a, b}$, welche Versteinerung durch zwei Steinkerne vertreten ist. Außerdem sind noch andere Reste da; einzelne gehören vielleicht zu

Callopora nummiformis Hall, var. *collifera* Kiesow . . 103, Taf. II, Fig. 5_b.

Von dieser Geschiebeart liegt nur dieser Einzelfund vor; er stammt aus der „Alten Sammlung"; daher ist über den speziellen Fundort leider nichts mitzuteilen.

Anstehend ist Backsteinkalk nicht bekannt. Dagegen ist er als Geschiebe sehr verbreitet und von Königsberg (Pompeckj) bis Niederland (Krause) an zahlreichen Stellen gefunden. Indessen ist der Begriff Backsteinkalk von mehreren Forschern erweitert und das hat zu einem Streit über diese Geschiebeart geführt, vornehmlich zwischen Krause, Stolley und Kiesow, deren Schriften oben zitiert sind. Der erste zweifelt an dem obengenannten Vorkommen bei Königsberg (107, S. 106), und bestreitet mit Stolley Kiesows Ansicht, welche den verschiedenen Backsteinkalken ein sehr verschiedenes Alter zuschreibt. Die Untersuchung der Trilobitenfauna dieses Gesteins führt ihn zu dem Schluß, daß Backsteinkalk dem westgothländischen Beyrichiakalk äquivalent ist, und in Bezug auf den Ursprung sagt er: „Durch das Vorkommen von Geschieben auf den Ålands-Inseln wird es höchst wahrscheinlich, daß dem Beyrichia-Kalke äquivalente Schichten noch weiter nördlich in Schweden anstehen und daß ein

Teil der Backsteinkalkgeschiebe dann von diesem noch unbekannten Lager herstammt, so daß jedenfalls Westergothland immer nur für einen Teil als Heimat in Betracht käme (107, S. 158)".

Stolley hat durch die Untersuchung der Brachiopodenfauna ein hiermit gut übereinstimmendes Resultat gefunden. Er sagt: „Man wird demnach nicht fehlgehen, wenn man die Backsteinkalke zum Teil auf das schwedische Festland, zum Teil auf das Balticum zwischen Schweden und Estland bezieht und sie der Hauptsache nach dem oberen Teil des Chasmopskalks, resp. der Jeweschen Schicht parallelisiert." (108, S. 63.) Später erinnert er ebenfalls an den aus Westgothland bekannten kieseligen Chasmopskalk, welcher zuweilen backsteinkalkartig verwittert (108, S. 131).

Kiesow hat zwar in seinen späteren Schriften seine frühere Meinung aufrecht erhalten, jedoch scheint es mir nicht zweifelhaft, daß Stolleys Ansicht die richtige ist. Deshalb habe ich dieses Geschiebe an dieser Stelle beschrieben, obschon die hier referierten Untersuchungen uns nicht die Mittel an die Hand geben, die Heimat unseres Fundes genau zu bestimmen.

Unter dieser Nummer erwähne ich ferner noch ein zwischen Haren und Onnen gefundenes Geschiebe, welches aus hartem, feinkörnigem Kalkstein mit bedeutendem Kieselgehalt besteht. Es ist ein plattenförmiges Stück, das oberflächlich nur wenig verwittert ist und dann eine dünne, gelbbraune Rinde aufweist. Im Innern ist die Farbe blaugrau. Versteinerungen sind häufig, speziell Monticuliporiden, deren ein einzelnes Exemplar als *Monticulipora petropolitana* Pand. sp. bestimmt ist; die übrigen sind meist sehr zierliche, verzweigte oder knollige Formen. Daneben ist noch eine Glabella von *Chasmops* sp. und *Ptilodictya* sp. vorhanden.

Petrographisch erinnert dieses Stück an Backsteinkalk und es ist vielleicht als ein plattenförmiger Teil eines ursprünglich größeren Geschiebes zu betrachten. Jedenfalls liegt es auf der Hand, es in Zusammenhang zu bringen mit den kieseligen Kalksteinen der Jeweschen Zone, deren ein Paar unter der nächsten Nummer beschrieben werden sollen.

17. Älterer Cyclocrinuskalk.

Literatur: Van Calker, 1891b, S. 798.
Krause, 1896, S. 367.
Stolley, 134, S. 28ff.

Hierzu gehören zwei Geschiebe, welche aus hartem, hellgrauem, stark kieselhaltigem Kalkstein bestehen. Oberflächlich zeigen sie teilweise eine fast weiße erdige Verwitterungsrinde. Hier und da ist eine nicht sehr deutliche stylolithische Struktur zu beobachten. Sie sind sehr versteinerungsreich; das wichtigste sind häufige *Cyclocrinus*-Reste. Diese sind nur zum Teil gut bewahrt; der Durchmesser schwankt von 17—25 mm; die allgemeine Gestalt ist nicht genau kugelförmig, sondern mehr kurz-eiförmig. Meist sind sie vollständig mit Gesteinsmasse erfüllt, zuweilen bestehen sie auch teilweise aus kristallinischem Kalkspat, und sind bisweilen auch von *Monticuliporiden* überrindet. Wo die Zelldeckel gut bewahrt sind, zeigen sie eine Skelettzeichnung, wie Stolley sie beschrieben hat (109, S. 196, Fig. 11); die Größe der Zellen variiert von 1—1,5 mm; die Deckel sind gewölbt. Alle diese Merkmale erinnern an *Cyclocrinus Roemeri* Stolley (l. c., S. 243); aber diese Art ist eben charakteristisch für den jüngeren Cyclocrinuskalk. Dieses Gestein liegt hier jedoch ganz gewiß nicht vor und deshalb wage ich es nicht, diese Bestimmung gelten zu lassen. Außerdem ist die Zeichnung der Zelldeckel nicht sehr konstant und auch schwer zu beobachten. — Weiter kommt noch *Pterygometopus* sp. vor, ein stark abgeschliffenes Kopfschild und ein Abdruck davon, welches die Form und den Lauf der Seitenloben sehr schön beobachten läßt. Dieses Fossil habe ich nicht mit einer der bekannten Arten vereinigen können; vielleicht ist es identisch mit der von Stolley aus solchen kieseligen Kalksteinen erwähnten neuen Art (108, S. 131). Außerdem sind auch noch viele Monticuliporiden nebst *Strophomena* sp. vorhanden.

Aus diesen Versteinerungen geht das Alter dieser beiden Geschiebe, welche sich auch in der „Alten Sammlung" vorfanden, nicht deutlich hervor. Ich vermute, daß sie, nach dem Beispiel Stolleys, zu D_1 gehören und sicher in Verbindung zu bringen sind mit den von ihm beschriebenen älteren Coelosphaeridium- und Cyclocrinus-Kalken,

welche z. B. häufig auf Sylt gefunden werden. Auf die erstgenannten Kalksteine komme ich nachher zurück. — Der Ursprung dieser beiden Stücke ist auch nicht bestimmt anzugeben. An Estland ist wohl nicht zu denken; zwar ist D_1 dort entwickelt als ein mehr oder weniger kieseliger Kalkstein, in welchem *Cyclocrinus*-Reste sehr häufig sind, aber ein Gestein, wie es hier beschrieben, ist dort doch nicht bekannt; mein Vergleichsmaterial aus dieser Schicht enthält wenigstens keinen Kalkstein mit analogen Eigenschaften.

Auch kann der von Cohen und Deecke auf Åland gefundene „Cyclocrinuskalk" — um möglichem Irrtum vorzubeugen, wäre es besser beim Cyclocrinuskalke vom Alter D_1 immer von *älterem* Cyclocrinuskalk zu reden — hier nicht in Betracht kommen, weil das Gestein petrographisch von unseren Geschieben abweicht (89, S. 79).

Vor einigen Jahren hat P. G. Krause auch einen „Cyclocrinuskalk" aus dem Hondsrug erwähnt (Nr. 10003 der Staringschen Sammlung). Bei einer oberflächlichen Untersuchung der in Leiden anwesenden sedimentären Geschiebe erkannte ich dieses Gestein sofort als einen bei Groningen recht häufigen Dolomit, der wahrscheinlich obersilurischen, möglicherweise auch devonischen Alters ist. Diese Beobachtung habe ich später bestätigen können durch die Tatsache, daß die salzsaure Lösung eine starke Magnesium-Reaktion gibt. Diese Bestimmung ist also ein Irrtum.

18. Coelosphaeridiumkalk.

Literatur: Kiesow, 103, S. 68ff.

Stolley, 108, S. 66, 70; 109; 125; 134, S. 28ff.

a) Dichte, hellgelblichgraue, nicht kieselige Kalksteine ohne Verwitterungsrinde. Sie enthalten alle:

Coelosphaeridium cyclocrinophilum F. Roemer,

übereinstimmend mit Roemers Abbildung (60, Taf. III, Fig. 1). Nur eines dieser Stücke führt noch andere Fossilien, nämlich Gastropodenreste, welche an *Eccyliopterus* erinnern. Fundorte: 't Huis de Wolf bei Haren (4 St.), Helpman und Nieuwe Boteringestraat, Groningen.

b) Hellgrauer, nicht kieseliger, dichter Kalkstein mit

Coelosphaeridium cyclocrinophilum F. Roemer

Strophomena imbrex Pander.

Fundort: Nieuwe Veelading, Groningen.

c) Gelblichgrauer, nicht kieseliger Kalkstein mit schwarzbraun gefleckten Bruchflächen und einer dünnen, gelben Verwitterungsrinde. Fossilien:

Coelosphaeridium cyclocrinophilum F. Roemer

Cyclocrinus porosus Stolley.

Diese letzte Versteinerung ist durch zwei Exemplare vertreten; eins von 9—10 mm, das andere von 6—8 mm im Durchmesser. Sie sind nicht genau kugelförmig; die an einigen Stellen gut erhaltenen Membranen der etwa 1 mm großen Zellen zeigen die Struktur von Stolleys Fig. 67 (109, S. 251). Diese gehört zu var. *Kiesowi*; die Porenzahl ist jedoch nicht ganz sicher zu bestimmen; in der äußeren Reihe scheint sie nicht konstant zu sein.

Fundort: Nieuwe Kijk-in-'t Jatstraat, Groningen.

Coelosphaeridium cyclocrinophilum F. Roemer ist bezeichnend für verschiedene sogenannte Coelosphaeridiengesteine, welche hauptsächlich von Stolley beschrieben und besonders aus Schleswig-Holstein und von Sylt erwähnt sind. Er parallelisiert diese Gesteine mit D_1 in Estland und führt sie auf das Balticum zwischen Oeland und Estland zurück. Diese Versteinerung ist auch aus Macrouruskalk bekannt und aus der silurischen Etage 4 in Norwegen. Außerdem hat Stolley sie auch, nebst *Mastopora concava* Eichw., *Cyclocrinus porosus* Stolley und vielen anderen Leitfossilien, bei St. Mathias in Estland in typischem Jeweschen Kalkstein (D_1) gefunden.

Was nun den Ursprung unserer Geschiebe betrifft, so ist zuerst zu bemerken, daß Macrouruskalk aus petrographischen Gründen auszuschließen ist. Die unter a genannten Geschiebe sind aber auch nicht auf D_1 in Estland zu beziehen, doch werden sie wohl ihre Heimat in einem jetzt vom Meere bedeckten Gebiete haben. Von den unter c und d erwähnten Stücken ist mitzuteilen, daß c sehr

einem Jeweschen Kalkstein mit *Mastopora concava* Eichw. von Leetz in Estland ähnelt, während d anderen Kalksteinen derselben Zone bei St. Mathias näher steht. Beide Geschiebe gehören also eigentlich zur folgenden Gruppe.

19. Jewescher Kalk.

Literatur: Van Calker, 1891b, S. 798.
Noetling, 49, S. 280.
Schmidt, 35, S. 31.

Außer den obengenannten, durch *Coelosphaeridium* und *Cyclocrinus* charakterisierten Geschieben, gehören ebenfalls zu einem an D_1 in Estland äquivalenten Niveau, mehrere Kalksteine, welche aus hellgrauem Kalkstein bestehen. Verwittert wird die Farbe zuweilen mehr gelblichgrau oder auch wohl gelblichweiß. Sie lösen sich unter starkem Brausen in kalter, verdünnter Salzsäure und fallen bei diesem Prozeß völlig auseinander mit Zurücklassung einer kleinen Menge unlöslichen Pulvers. Es sind demnach ziemlich reine, wenig mergelige Kalksteine, aber gewiß nicht bedeutend kieselig. Bei einem etwas höheren Kieselgehalt, was ein einzelnes Mal vorkommt, wird das Gestein etwas splittrig. Zuweilen kommen schön auskristallisierte Kristalle von Kalkspat darin vor. Eines dieser Stücke — Nr. 1 des nachstehenden Verzeichnisses — enthält sogen. „Stylolithen", welche derartigen Gebilden aus der Jeweschen Schicht recht ähnlich sind (35, S. 33). Dieselben sind deutlich längsgestreift und bestehen aus Kalkstein, welcher dunkler gefärbt ist als die sie umschließende Gesteinsmasse.

Fossil kommen vor:

1. *Mastopora concava* Eichw. . . . . 109, S. 259ff.
   Pentacrinus priscus Kut.
   Coelosphaeridium sp.
   Monticulipora sp.
   Noorderbinnensingel, Groningen.
2. *Mastopora concava* Eichw.
   Ptilodictya sp.

Cyclocrinus sp.
Noorderbegraafplaats, Groningen.

3. *Mastopora convava* EICHW.
Monticulipora petropolitana PANDER.
Asaphus sp. . . . . Pygidium.
Café „de Passage", Helpman.

4. *Mastopora concava* EICHW.
Pentacrinus priscus KUT.
Asaphus sp. . . . . Glabella.
Nieuwe Veelading, Groningen.

5—6. *Mastopora concava* EICHW.
Nieuwe Veelading, Groningen.
Tusschen Helpman en Haren.

7. *Pentacrinus priscus* KUT.
Monticulipora sp.
Leptaena sp.
„Alte Sammlung."

8. *Strophomena rhomboidalis* WILCK. sp., var. *rugosa* DALM.
56, Taf. III, Fig. 1.
Lichas sp. . . . . Glabella.
Pentacrinus priscus KUT.
Ostracode.
Noorderbegraafplaats, Groningen.

9—12. *Pentacrinus priscus* KUT.
Helpman, 2 Stücke.
Tegenover de gevangenis, Groningen.
„Alte Sammlung."

13. *Pentacrinus priscus* KUT.
Leptaena tenuissime-striata MC COY . . . . 83, Taf. V, Fig. 30.
Ptilodictya sp.
Groningen.

14. *Asaphus* sp. . . . . Pygidium.
Cyclocrinus sp.
Monticulipora sp.
Boteringesingel, Groningen.

15. *Strophomena rhomboidalis* WILCK. sp., var. *rugosa* DALM.
Asaphus sp. . . . . Pygidium, Glabella, Hypostoma.
Groningen.

16. *Strophomena rhomboidalis* WILCK. sp., var. *rugosa* DALM.
Noorderbinnensingel, Groningen.

17. *Pyritonema subulare* (F. ROEMER) RAUFF . . 98, Taf. V, Fig. 1.
Mastopora concava EICHW.
Groningen.

18—19. *Pyritonema subulare* (F. ROEMER) RAUFF.
Nieuwe Veelading, Groningen.
Noorderbegraafplaats, Groningen.

20. *Lichas St.-Mathiae* F. SCHMIDT . . . . . 60, Taf. V, Fig. 15.
Phacops sp. . . . . Glabella.
Asaphus sp. . . . . Hypostoma.
Beyrichia sp.?
Monticuliporiden.
Cyclocriniden (Mastopora?).
Graptolith.
Groningen.

21. *Orthisina* sp.
Noorderbinnensingel, Groningen.

22—23. *Porambonites Schmidtii* NOETL. . . . . 53, Taf. XV, Fig. 1, 2.
Noorderbegraafplaats, Groningen.
Haren.

24. *Porambonites Baueri* NOETL. . . . . 83, Taf. V, Fig. 3.
Helpman.

25. *Leptaena* sp.
Porambonites sp.
Norderbinnensingel, Groningen.

26. *Chasmops* sp. . . . . Kopfschild.
Cyclocrinus sp.
Noorderbinnensingel, Groningen.

Zusammen 26 Geschiebe. Zur Altersbestimmung sind die geologischen Vorkommnisse der wichtigsten Versteinerungen hier aufgezählt:

Mastopora concava Eichw. kommt schon in der Itferschen Schicht in Estland vor, ist jedoch ganz besonders typisch für die Jewesche Schicht D_1. Stolley nennt dieses Petrefakt auch aus dem nordbaltischen Silurgebiet; in Deutschland ist es in Geschieben, zumal in Backsteinkalk, wiederholt gefunden (125, S. 63).

Pentacrinus priscus Kut. Einige Stücke dieser unsicheren Spezies sind den Abbildungen Eichwalds sehr ähnlich (6, Taf. XXXI, Fig. 26, 39), andere stimmen mit denen Roemers besser überein (60, Taf. III, Fig. 11). Schmidt nennt dieses Fossil aus der Jeweschen Schicht in Estland (35, S. 32); meine Bestimmungen sind auch hauptsächlich auf unter diesem Namen hier im Museum anwesende Petrefakten in Kalksteinen aus D_1 von St. Mathias in Estland gegründet, mit welchen sie vollkommen übereinstimmen. Diese Crinoidenstielglieder sind gewöhnlich in rein weißem Kalkspat petrifiziert, wodurch sie scharf mit dem umgebenden Gestein kontrastieren.

Strophomena rhomboidalis Wilck. sp., var. *rugosa* Dalm. wird von Schmidt besonders aus der Kegelschen Schicht erwähnt (35, S. 34, 36) und auch von Gagel (83, S. 74) und Stolley (108, S. 73) vornehmlich aus Geschieben dieses Alters aufgeführt. Gagel vermutet jedoch auch ihr Vorkommen in D_1 und dies wird bestätigt durch einen hier vorhandenen Kalkstein mit diesem Fossil aus D_1 von Kuckers. Außer Estland scheint dieseVersteinerung auch in Macrouruskalk vorzukommen (51, S. 121); aus auf diese Geschiebeart zurückgeführten Geschieben wird sie u. a. von Remelé erwähnt (62, S. 21).

Leptaena tenuissime-striata Mc Coy wird von Gagel nur aus Geschieben vom Alter D_1 angegeben (83, S. 75).

Pyritonema subulare (F. Roemer) Rauff. Diese Spongiennadeln kommen in verkieseltem Zustande in drei Kalksteinen vor; durch Behandlung mit kalter, verdünnter Salzsäure sind sie leicht zu isolieren. Diese Fossilien sind nach Roemer in Backsteinkalk sehr verbreitet (60, S. 58) und, die vielleicht hierhergehörige *Spongia* sp. Noetlings (49, S. 281) ausgenommen, auch noch bekannt aus „Sadewitzer Kalk", nach Roemer (8, S. 56). Nur ein Einzelfund dieses Kalksteins, dessen Nadeln jedoch der Hauptsache nach aus Kalkspat bestehen und nur

zum sehr geringen Teil verkieselt sind, wird von ihm genannt. Dieses Geschiebe enthält außerdem nur undeutliche Crinoidenstielglieder und kleine Korallen; eine neue Untersuchung ihres Alters scheint mir nicht überflüssig. Bis dahin scheint mir das Vorkommen dieser Versteinerung in Lyckholmer Kalk zweifelhaft (19, S. 318).[1]) Ich rechne diese Stücke dann auch bestimmt zu D_1, vornehmlich auf Grund der Altersbestimmung des Backsteinkalks; diese Auffassung wird noch dadurch bestätigt, daß eines dieser Geschiebe auch noch *Mastopora concava* Eichw. und undeutliche *Cyclocrinus*-Reste führt.

Lichas St. Mathiae F. Schmidt kommt nur in Estland vor in D_1 und D_2, hauptsächlich im Westen bei St. Mathias und auch bei Spitham (66, S. 118).

Porambonites Schmidtii Noetling ist von diesem Forscher beschrieben aus D_1 von Spitham und zwar als typisches Leitfossil der unteren Jeweschen Schicht in Estland (53, S. 362).

Porambonites Baueri Noetling hat dasselbe Vorkommen wie die ebengenannte Art. Gagel erwähnt beide Spezies aus Geschieben der Jeweschen Schicht in Ostpreußen (83, S. 51, 52); auch Noetling und Stolley (108, S. 65) nennen dieses Fossil aus gleichaltrigen Geschieben. —

Aus diesen Angaben geht unzweideutig hervor, daß das Alter dieser Geschiebe mit dem der eigentlichen Jeweschen Schicht in Estland übereinstimmt. Die Mehrzahl der genannten Versteinerungen sind ja entschieden Leitfossilien dieser Stufe, die übrigen nur in gleichaltrigen Geschieben aufgefunden.

Die Literatur über analoge Funde in Deutschland bietet aber nur wenig Anknüpfungspunkte. Besonders aus Ostpreußen werden von Noetling, Kiesow (56, S. 211) und Gagel verschiedene Geschiebe vom Alter D_1 erwähnt und meist auf Estland zurückgeführt. Auch Stolley beschreibt eine große Anzahl hierhergehöriger, sich an Backsteinkalk anschließender Gesteine (108, S. 61 ff.). Auffallend ist aber, daß fast alle Autoren immer den Kieselgehalt ihrer Gesteine besonders hervorheben. Ich wiederhole daher, daß dies hier durchaus nicht der

[1]) Siehe jedoch auch Kiaer, 122.

Fall ist und daß alle von mir untersuchten Stücke Kalksteine sind, welche mit Salzsäure lebhaft brausen und nachher nur einen unbedeutenden Rückstand hinterlassen. Zwar darf bei einem mehr splittrigen Charakter der Kieselgehalt etwas höher sein, ein überwiegender Bestandteil ist der Kiesel jedoch niemals. Die hier beschriebenen Geschiebe sind also entschieden Reste einer kalkigen Facies der Jeweschen Zone.

Als Ursprungsgebiet kann nur Estland in Betracht kommen. In Schweden ist ein bestimmtes Äquivalent von D_1 in Estland eigentlich nicht bekannt; vielleicht haben wir dabei an die jüngeren Schichten des älteren Chasmopskalkes zu denken. Aber darin sind, mit einzelnen Ausnahmen, die hiesigen Versteinerungen nicht gefunden; Schweden kann also die Heimat nicht sein. Indessen sind diese Geschiebe doch auch nicht unmittelbar auf Estland zu beziehen. Die eigentliche Jewesche Zone, welche der Hauptsache nach im westlichen Estland entwickelt ist, besteht dort meist aus hellgrauem, kieseligem Kalkstein, welcher zuweilen auch mergelig wird. Zahlreiche Kalksteine, besonders von St. Mathias in W.-Estland, zeigen in der Tat einen mehr kieseligen Habitus als unsere Geschiebe. Sie sind zwar leicht in Salzsäure löslich, lassen jedoch größeren Rückstand zurück. Wiewohl die damit im Zusammenhang stehenden petrographischen Unterschiede im Äußeren dieser Kalksteine mit einzelnen unserer Geschiebe sehr unbedeutend sind, so ist doch diese nicht-kieselige, vielmehr etwas mergelige Zusammensetzung unserer Geschiebe ein Grund, um deren Ursprung nicht in Estland zu suchen. Denn es kommen dort zwar kieselige und mergelige Kalksteine zusammen vor, jedoch würde es nicht zu erklären sein, weshalb hier gerade nur die mergeligen sollten zu finden sein. Dennoch erlaubt die so vollständige paläontologische Übereinstimmung keine große Entfernung vom besprochenen Gebiete; und weil diese Zone sich wahrscheinlich unter dem Meere noch weiter westlich ausbreitet, liegt es auf der Hand, den Ursprung unserer Geschiebe dort zu suchen.

Ein paar Worte noch über das Nordbalticum. Cohen und Deecke haben auf den Ålands-Inseln den schon früher erwähnten „Cyclocrinuskalk" gefunden, welchen sie zu D_1 bringen (89, S. 79). Petrographisch

stimmt dieses Gestein nicht mit unseren Geschieben überein. Wiman hat in diesem Silurgebiet ebenfalls Chasmopskalk als einen hellgrauen, feinkörnig-kristallinischen Kalkstein gefunden (94, S. 73), jedoch enthält dieses Gestein keine der hier in Betracht kommenden Versteinerungen. Zwar nennt Stolley *Mastopora concava* Eichw. aus dem Nordbalticum; dies ist aber vorläufig kein Grund, diese Gegend als mögliche Herkunft unserer Geschiebe zu betrachten. Wimans fortgesetzte Untersuchungen werden diesen Schluß vermutlich bald bestätigen.

Jedenfalls ist die Herkunft dieser Geschiebe aus der unterseeischen Fortsetzung der eigentlichen Jeweschen Zone am wahrscheinlichsten.

20. Kalkstein der Kegelschen Zone.

Literatur: Van Calker, $189 1_b$, S. 708.
Roemer, 60, S. 48.
Remelé, 62, S. 20; 81, S. 784.
Gagel, 83, S. 11.
Pompeckj, 84, S. 5.
Steusloff, 88, S. 104.
Stolley, 108, S. 71.
Siegert, 126, S. 58.
Remelé, 51, S. 121.
Andersson, 96, S. 521.
Schmidt, 35, S. 33.

a) Ziemlich dichte, hellgraue Kalksteine, welche oberflächlich und auf dem Bruche schwarz gefleckt sind, was dem Gestein ein typisches Ansehen gibt. Eines dieser Stücke enthält viel wasserhellen Kalkspat. Sie sind sehr fossilreich; in weißem Kalkspat petrifizierte Crinoidenstiele fallen zuerst ins Auge. Nur die beiden die folgenden Petrefakten einschließenden Stücke gehören hierzu:

1. *Lichas deflexus* Sjögren . . . . . 66, Taf. IV, Fig. 24.
Cybele sp. . . . . Pygidium.
Leptaena aff. *sericea* Sow.
Schietbaan, Groningen.

2. *Leptaena* aff. *sericea* Sow.

Chasmops sp. . . . . Pygidium.

Nieuwe Veclading. Groningen.

Durch obengenannte *Lichas*-Art wird das Alter dieser beiden Geschiebe genau bestimmt, weil diese Spezies nur in der Kegelschen Schicht in Estland vorkommt (68, S. 103) sowie in dem mit dieser Schicht jetzt allgemein als aequivalent anerkannten Macrouruskalk auf Oeland (51, S. 121).

In Deutschland ist diese Versteinerung auch wiederholt in Geschieben gefunden. Kiesow erwähnt sie, neben anderen Fossilien aus „gelblichgrauem durch Ausscheidungen von Manganoxyden teilweise dunkelgrau gefärbtem, mergeligem Gestein von ziemlich fester Beschaffenheit“ (56, S. 211); Roemer, Remelé, Wigand (75, S. 66) und Pompeckj (84, S. 49) nennen dieses Petrefakt ebenfalls. Meist werden diese Funde auf Oeländer Macrouruskalk zurückgeführt. Das kann hier aber nicht der Fall sein, weil unsere Kalksteine in jeder Hinsicht davon verschieden sind. In den aequivalenten Schichten Ostgothlands und Dalarnes ist *Lichas deflexus* Sjögren nicht gefunden. Auch Estland selbst kann hier kaum in Betracht kommen; zwar sind dort in der Kegelschen Zone solche gefleckte Kalksteine sehr häufig, aber dieses Gestein ist doch etwas abweichend. Deshalb werden diese Stücke wahrscheinlich aus einem jetzt vom Meere bedeckten Gebiet herstammen, welche Heimat schwerlich näher anzudeuten ist, weil man sowohl für Macrouruskalk als für Kegelschen Kalk eine große unterseeische Entwicklung annimmt.

b) In frischem Zustande gelblichgraue, harte, dichte Kalksteine, welche durch Verwitterung heller gefärbt und etwas porös werden. Bei weitem die Mehrzahl ist plattenförmig und läßt sich auch so weiter spalten; auf diesen Bruchflächen erscheinen dann große Exemplare von *Strophomena Asmusi* Vern. sp. Das Gestein enthält diese Brachiopodenart sehr oft, jedoch ist diese Geschiebeart auch übrigens nicht versteinerungsarm. Zumal sind zahlreiche *Chasmops*-Arten sehr charakteristisch, während auch Crinoidenstiele eine große Rolle spielen. In einzelnen Stücken fehlen diese fast ganz, in anderen Geschieben bilden sie aber den Hauptbestandteil. Dieser untersilurische Crinoiden-

kalk unterscheidet sich von dem obersilurischen dadurch, daß der Durchmesser der Stiele im allgemeinen viel kleiner ist als in dem jüngeren Kalkstein; überdies verschwindet ein möglicher Zweifel fast immer durch das Vorkommen von *Asaphus*- oder *Chasmops*-Reste.

Zahl, Fundort und Fossilien der hierhergehörigen Geschiebe sind wieder auf dem nachstehenden Verzeichnisse zusammengestellt:

1. *Strophomena Asmusi* VERN. sp. . . . . 83, Taf. III, Fig. 13.
   Leptaena aff. *sericea* SOW.
   Boteringesingel, Groningen.
2. *Strophomena Asmusi* VERN. sp.
   Asaphus ludibundus TÖRNQ. . . . . 136, S. 75, Fig. 44.
   Chasmops sp. . . . . Pygidium.
   Chasmops cf. *bucculentus* SJÖGREN . . . . . Glabella.
   Boteringesingel, Groningen.
3. *Strophomena Asmusi* VERN. sp.
   Chasmops cf. *bucculentus* SJÖGREN . . . . . Kopfschild.
   Asaphus cf. *ludibundus* TÖRNQ. . . . . Wange.
   't Huis de Wolf, bei Haren.
4. *Orthis testudinaria* DALM.?
   Strophomena Asmusi VERN. sp.?
   „Alte Sammlung."
5. *Strophomena Asmusi* VERN. sp.
   Asaphus sp.?
   Achter 't Sterrebosch, Groningen.
6. *Chasmops* cf. *bucculentus* SJÖGREN . . . . . Glabella.
   Chasmops cf. *maximus* SCHMIDT . . . . . Pygidium.
   Asaphus cf. *ludibundus* TÖRNQ. . . . . Wange.
   Leptaena sp.
   Boteringesingel, Groningen.
7. *Chasmops bucculentus* SJÖGREN . . . . . 35, Taf. III, Fig. 4.
   Asaphus cf. *ludibundus* TÖRNQ. . . . . Pygidium.
   Asaphus (Ptychopyge) sp. . . . . Hypostoma.
   Phacops sp. . . . . Pygidium.
   Leptaena sp.
   't Huis de Wolf, Haren.

8. *Chasmops* cf. *bucculentus* SJÖGREN. . . . . Kopfschild.
Boteringesingel, Groningen.

9. *Leptaena sericea* SOW., var.
Cyclocrinus sp.
Strophomena Asmusi VERN. sp.
Trocholites sp.?
Asaphus sp. . . . . Pygidium.
Ptilodictya sp.
Helpman.

10. *Chasmops maximus* SCHMIDT . . . . . 35, Taf. IV, Fig. 1.
Strophomena Asmusi VERN. sp.
Beyrichia sp.
Orthis sp.
Monticulipora sp.
Noorderbegraafplaats, Groningen.

11. *Chasmops maximus* SCHMIDT . . . . . 35, Taf. IV, Fig. 5.
Achter 't Sterrebosch, Groningen.

Über die für die Altersbestimmung wichtigen Fossilien ist Folgendes mitzuteilen:

Strophomena Asmusi Vern. sp. kommt in der Kegelschen Schicht in Estland überall vor (35, S. 34) und wird auch von Gagel als für diese Zone charakteristisch angegeben (83, S. 46); weiter ist sie noch in Macrouruskalk auf Oeland gefunden (51, S. 121), auf welche Gegend die Geschiebe mit dieser Versteinerung meist zurückgeführt werden (62, S. 21; 108, S. 72, 73; 126, S. 59).

Asaphus ludibundus Törnq. ist wahrscheinlich durch zahlreiche Reste vertreten, wovon jedoch nur ein sehr schön erhaltenes Hypostoma sicher zu bestimmen war. Doch habe ich dieses Petrefakt nicht gut mit einer der Schmidtschen Mutationen aus Estland vereinigen können; die Art selbst hat dort eine große vertikale Verbreitung, von C_2—D_2, und in äquivalenten Schichten in Schweden ist sie in Dalarne, Ostgothland und Jemtland gefunden (136, S. 77). Auffallend ist, daß diese Spezies auf Oeland zu fehlen scheint; aus dem dortigen Macrouruskalk werden überhaupt keine *Asaphus*-Arten erwähnt. Auch sind mir aus auf dieses Gestein bezogenen Geschieben nirgends *Asaphus*-Reste

bekannt geworden. Für die Heimatsbestimmung unserer Geschiebe ist diese Tatsache nicht unwichtig.

Chasmops cf. *bucculentus* Sjögren. Zahlreiche Kopfschilde zeigen große Ähnlichkeit mit dieser Art; dennoch sind sie in einigen Punkten abweichend und paßt auf sie nicht ganz Schmidts Beschreibung (36, S. 105—107). In Estland kommt diese Form in D_1, zahlreicher jedoch in D_2 vor. Ebenfalls in Macrouruskalk auf Oeland; auch in deutschen Geschieben ist sie wiederholt gefunden.

Chasmops maximus F. Schmidt. Von dieser Art sind ein Paar Kopfschilde und ein schönes Pygidium hier gefunden. Die Versteinerung ist in Estland in D_1 und D_2 zu Hause (35, S. 114), wahrscheinlich auch auf Oeland (73, S. 14, Nr. 5), während sie in Deutschland auch manchmal aus Geschieben erwähnt wird.

Daraus erhellt, daß diese Geschiebe zur ostbaltischen Zone D gehören; aus dem häufigen Vorkommen von *Strophomena Asmusi* de Vern. sp. schließe ich, daß wir hier speziell an D_2, die Kegelsche Zone, zu denken haben, wiewohl es natürlich nicht unmöglich ist, daß einige Geschiebe etwas älter sind.

Der Ursprung ist nicht genau zu bestimmen. Oeland kann nicht in Betracht kommen, weil die für Macrouruskalk charakteristischen Wülste hier fehlen und auch die übrigen petrographischen Eigenschaften (Kieselgehalt, Verwitterung) dieses Gesteins ganz abweichend sind. Jedoch sind diese Geschiebe auch nicht auf Estland zu beziehen, weil verschiedene Handstücke der Kegelschen Schicht dem Gestein nach nicht vollständig mit unseren Geschieben übereinstimmen. Dennoch spricht der palaeontologische Charakter entschieden für das Ostbalticum; als wahrscheinliche Heimat ist also wieder die unterseeische Fortsetzung der Kegelschen Schicht nach dem Westen anzunehmen.

21.

Als „Varia C_3—D_2" erwähne ich hier vollständigkeitshalber wieder etwa 40 Geschiebe, welche entweder aus petrographischen oder aus palaeontologischen Gründen wahrscheinlich diesen Stufen angehören. Es sind alle wieder Kalksteine mit zu den folgenden Genera

gehörenden Versteinerungen: *Asaphus* sp., *Chasmops* sp., *Phacops* sp., *Lingula* sp., *Orthis* sp., *Leptaena* sp., *Monticulipora* sp., *Ptilodictya* sp., *Cyclocrinus* sp., *Beyrichia* sp. Zumal *Leptaenen, Monticuliporiden* und zierliche, verzweigte *Ptilodictien* sind häufig, während einzelne Geschiebe wieder echte, untersilurische Crinoidenkalke sind. Weiter ist das Vorkommen nicht sehr zahlreicher, jedoch bisweilen sehr schön erhaltener *Ostracoden,* recht interessant. Sie verdienen eine ausführlichere Bearbeitung; wenigstens einzelne dieser Formen — was schon eine vorläufige Untersuchung lehrte — kommen auch in anstehenden Kalksteinen der Jeweschen Schicht in Estland vor.

Von diesen 40 Geschieben dürfen indessen ein Paar schon jetzt eine etwas ausführlichere Beschreibung rechtfertigen:

1. Ziemlich dichte, hellgraue Kalksteine, sehr versteinerungsreich. Nebst zahlreichen Exemplaren von *Leptaena sericea* Sow., var. kommen recht häufig Reste von *Asaphus* und nahe verwandten Trilobitengeschlechtern vor, so daß man dieses Gestein mit Recht als ein „Asaphidenconglomerat" bezeichnen könnte. Nebst vielen Pygidien, welche jedoch zum Teil als Steinkerne erhalten sind, zum Teil auch noch im Gestein stecken, kommen auch Rumpfsegmente und mehrere Glabellen vor; alle diese Reste gehören zu *Asaphus* und *Ptychopyge.* Dieses letzte Subgenus ist auch noch durch ein außerordentlich schön erhaltenes Hypostoma vertreten; es ist 2,5 cm lang und erinnert an Bröggers Abbildung Fig. 12 (67, T. I). Vielleicht wird Schmidts Beschreibung der *Ptychopyge*-Arten das Mittel bringen zur richtigen Altersbestimmung dieser Geschiebe, deren 2 gefunden sind bei Villa „Edzes" in der Nähe von Haren und auf der Noorderbegraafplaats in Groningen.

2. Sehr dichter, hellgrauer Kalkstein mit Resten von

Asaphus ludibundus Törnq. . . . . 136, Taf. VIII, Fig. 10a.

Leptaena sp.

nebst einzelnen Crinoidenstielen, undeutlichen Algenresten *(Apidium?)* und einer Ostracode. Drei Funde: Nieuwe Veelading, Schietbaan, Boteringesingel in Groningen. Wahrscheinlich gehören diese Geschiebe zur Kuckerschen Schicht.

Die jetzt folgende Zone, die Wassalemsche Schicht oder Hemicosmitenkalk in Estland, ist unter den Groninger Geschieben nicht mit Sicherheit vertreten. Zwar stimmen einzelne Kalksteine in äußerem Vorkommen frappant überein mit estländischen Kalksteinen aus D_3 jedoch sind bestimmte Fossilien nicht zu erkennen. Eine Heimatsbestimmung ist darauf natürlich nicht zu gründen; jedenfalls würde eine mikroskopische Untersuchung — welche ich noch nicht unternommen — nötig sein, um diese Gesteine besser vergleichen zu können.

E.

Zu dieser dritten Gruppe gehören alle Geschiebe, welche das Alter der Wesenberger Schicht in Estland haben. Diese Stufe wird im Gebiet der Ostsee wohl mächtig entwickelt sein; ihre unmittelbare Fortsetzung in Schweden ist aber nicht bekannt. Die hierzugehörigen Geschiebe haben durch ihren auffallenden Habitus schon früh die Aufmerksamkeit der Sammler auf sich gelenkt. Brugmans (1781), Berendt und Meyn (1874, S. 294 ff.) u. a. haben wahrscheinlich schon solche Stücke gekannt; Martin hat sie auch beschrieben (1878, S. 22). Indessen war damals Alter und Heimat dieser Geschiebe noch nicht erkannt; Remelé hat das erst in 1880 entdeckt (31, S. 643). Später hat Van Calker auch das Vorkommen solcher Geschiebe bei Groningen erwähnt (1891), während Krause vor einigen Jahren auch noch einiges darüber mitgeteilt hat (1896).

Diese Geschiebe bestehen alle aus relativ recht reinem Kalkstein und sind sehr arm an Versteinerungen; petrographische Merkmale spielen daher die Hauptrolle. Am besten sind sie in drei Gruppen zu trennen:

22. Wesenberger Kalk.

Literatur: Gottsche, 50, S. 21.
Van Calker, 1891b, S. 798.
Krause, 1896, S. 365.
Roemer, 60, S. 61.
Remelé, 31, S. 643; 47, S. 445.

Cohen und Deecke, 89, S. 78.
Stolley, 108, S. 78.
Siegert, 126, S. 62.
Schmidt, 35, S. 35.

a) Sehr dichter, fester Kalkstein mit flachmuscheligem Bruche. Die Hauptfarbe ist hellgrau, mit dunkleren Flecken, rund oder langelliptisch, welche grünlichblaugrau gefärbt sind. Nur zwei Stücke, ohne Fossilien, sind am Boteringesingel in Groningen gefunden. Das Gestein ist vollkommen identisch mit dem der bekannten Platten von Wesenberg in Estland. Auch stimmt es vollständig überein mit einem Geschiebe von Königsberg, welches sich in der hier im Museum vorhandenen Sammlung ostpreußischer Geschiebe befindet als „Wesenberger Kalk".

Weiter gehören hierzu Geschiebe desselben petrographischen Charakters, bei welchen die Hauptfarbe des Gesteins mehr gelbgrau ist, während die Flecken rostfarbig sind. Diese Varietät kommt auch in den Kalksteinen aus E in Estland vor; das genannte Königsberger Geschiebe besteht zum Teil aus erstgenanntem, zum anderen Teil aus letztgenanntem Gestein. Vielleicht ist dieser Übergang nur auf Oxydation zurückzuführen. Solche Stücke sind hier gefunden am Viaduct, Heereweg, Groningen; Café „de Passage", Helpman; „Klein-Zwitserland" bei Harendermolen (3 Ex.), welche Zahl sich aber leicht vermehren lassen würde.

Eines der erstgenannten Stücke ist ein besonders schöner Gletscherschliff. Dies sei hier mitgeteilt, weil Martin (1883, S. 4) und auch Krause (1896, S. 366) sagen, daß Geschiebe mit deutlichen Gletscherschrammen in der in Leiden bewahrten Staringschen Sammlung selten sind und daß die Stücke des Wesenberger Gesteins diese Erscheinung noch am besten zeigen. Hier im Groninger Museum befindet sich jedoch eine von Van Calker zusammengebrachte sehr reiche Kollektion von Geschieben jeder Art, welche dieses Glacialphänomen sehr schön illustrieren. Daß in der Staringschen Sammlung nur wenig derartiges aufzufinden ist, hat wahrscheinlich auch nur darin seinen Grund, daß man früher beim Sammeln begreiflicherweise daran nicht gedacht hat.

b) Dichter, grauer Kalkstein mit roten Flecken und Einschlüssen hellen Kalkspates, welche in den unter a genannten Stücken nicht oder beinahe nicht vorkommen. Die Flecke sind einmal hell braunrot und scharf begrenzt, andermal blaßrot und ohne scharfe Grenze in die graue Gesteinsmasse verschwindend. Zuweilen kommen auch violette Adern kristallinischen Calcits vor. Einen einzigen Gastropodenrest und aus der Verwitterungsrinde ausragende undeutliche Crinoidenstiele ausgenommen, enthalten auch diese Stücke keine Versteinerungen. Roemers Bemerkung, daß man geneigt sein würde, dieses Gestein mit devonischen Geschieben der russischen Ostseeprovinzen zu vergleichen (60, S. 61), veranlaßt mich auch ohne Zögern diese Stücke an dieser Stelle zu beschreiben. Denn die dort gemeinten Geschiebe, rotgeflammte Dolomite, kommen auch bei Groningen vor und zeigen mit dem hier beschriebenen Gestein eine frappante Ähnlichkeit. 4 Funde sind anwesend, von der Noorderbegraafplaats und Nieuwe Veelading in Groningen je 2.

c) Sehr dichter Kalkstein mit flachmuscheligem Bruch. Farbe ziemlich homogen rötlichgrau. Hier und da kommen kleine, violette Calcitäderchen vor. Außer dem Abdruck einer Brachiopode sind keine Fossilien da. Die Beschreibung dieser beiden Stücke vom Boteringesingel in Groningen paßt gut zu Noetlings Angaben über ein einziges in Ostpreußen gefundenes Geschiebe (49, S. 286). Indessen sind dort nach Gagel größere Mengen dieses Gesteins gesammelt worden (83, S. 12); in der schon mehrmals genannten Geschiebesammlung aus Ostpreußen befindet sich freilich ein solches Geschiebe von Bischofstein, welches vollkommen mit den beiden hiesigen Funden übereinstimmt. Dieser Kalkstein ist aber als „Lyckholmer Kalk“ etikettiert; Noetling selbst spricht von „Wesenberger oder Lyckholmer Zone“ und führt seinen Fund auf ein jetzt vom Meere bedecktes Gebiet zurück. Roemer bringt dasselbe Stück jedoch zu seinem „Wesenberger Gestein“, und Remelé sagt von dieser Geschiebeart: „Faunistisch mit der Wesenberger Schicht in Estland (vielleicht mit Einschluß der unteren Lyckholmer Schicht) übereinstimmend“, usw. (62, S. 22). Auch Stolley spricht von einem „allmählicher Übergang zwischen Gesteinen der Wesenberger und Lyckholmer Zone“ (108,

S. 79). Ich räume daher diesen Geschieben hier einen Platz ein, mit der Bemerkung, daß sie vielleicht einem etwas jüngeren Niveau angehören.

d) Feinkörniger, kristalliner Kalkstein, gelblichgrau mit einem Stich ins Rote. Hier und dort kommt ein dünnes Calcitäderchen vor; das Gestein ist mehr oder weniger porös und hat ein etwas buntes Ansehen. Die Oberfläche ist in eigentümlicher Weise zerfressen. Neben nicht zu bestimmenden Brachiopoden und Gastropodenresten enthält eines dieser Stücke ein gut erhaltenes Pygidium von
Encrinurus Seebachi F. Schmidt . . . . . 35, Taf. XIV, Fig. 24, welche Versteinerung recht typisch ist für die Wesenberger Schicht in Estland (35, S. 232), obschon abweichende Formen auch in etwas jüngeren Schichten gefunden sind (137, S. 170; 122, S. 74). Fundort: Boteringesingel, Groningen; drei Stücke.

e) Hellgrauer, dichter Kalkstein, mürbe, gefleckt und etwas verwittert, mit vielen Versteinerungen; davon sind bestimmt:
Pharostoma pediloba F. Roemer sp. . . . . 105, Taf. II, Fig. 14.
Leptaena aff. *sericea* Sow.
Chasmops cf. *Wesenbergensis* Schmidt. . . . . Pygidium.
Modiolopsis sp.?
Noorderbegraafplaats, Groningen.

Die erste Versteinerung, welche hier durch zwei Glabellen vertreten ist, kommt in Estland hauptsächlich in E vor, ist jedoch auch in der Lyckholmer Schicht gefunden (105, S. 29). Diese Glabellen stimmen gut mit Schmidts Figuren überein, weniger gut mit Roemers Abbildung dieses Fossils aus „Sadewitzer Kalk" (8, Taf. VIII, Fig. 6). Später hat Wysogórski bei seiner Revision der Trilobiten dieser Geschiebe dieses Gestein aus petrographischen Gründen auf die Wesenberger Schicht zurückgeführt (114, S. 409). Wiman nennt diese Versteinerung auch aus dem mittelbaltischen Silurgebiet (137, S. 171). *Pharostoma Oelandicum* Ang. (24, Taf. XXIII, Fig. 15), dessen Identität mit der hier genannten Spezies noch nicht feststeht, kommt im schwedischen Macrouruskalk vor (73, S. 15; 62, S. 21). Ich glaube, daß dieser Groninger Fund zur Wesenberger Zone gerechnet werden muß. Petro-

graphisch stimmt das Gestein am besten überein mit einem bei Königsberg gefundenen Geschiebe von „Wesenberger Gestein".

f) Eine lose gefundene, ventrale Schale von *Orthisina Verneuili* Eichw., var. *Wesenbergensis* v. d. Pahlen . . 22, Taf. IV, Fig. 8 muß hier auch noch genannt werden, weil diese Versteinerung so häufig in der Wesenberger Schicht in Estland vorkommt; sie stammt aus der „Alten Sammlung".

g) Schließlich sei unter dieser Nummer noch erwähnt ein Geschiebe, welches wieder aus recht dichtem, hellgelblichgrauem Kalkstein besteht, Einschlüsse von kristallinischem Kalkspat enthält und auf der Oberfläche teilweise eine weiße, erdige Verwitterungsrinde aufweist. Es enthält Reste einer großen Cephalopode, die aber nur in Durchschnitten zu beobachten ist und deshalb nicht erlaubt meine Vermutung, daß es hier

Discoceras antiquissimum Eichw. sp.

gilt, näher zu bestätigen. Im Innern der Kammern ist das Gestein oft anders gefärbt und hat den unter a beschriebenen petrographischen Charakter. Außerdem kommen noch einzelne undeutliche Algenreste und ein Paar kleine, glatte Ostracoden darin vor. Fundort: Helpman.

Die jetzt aufgezählten 19 Geschiebe habe ich hier unter dem Namen „Wesenberger Kalk" vereinigt. Ihr geologisches Alter stimmt aus verschiedenen Gründen mit dem der Zone E in Estland überein. In Deutschland sind solche Geschiebe überall sehr verbreitet, wiewohl nirgends besonders häufig. Roemer meinte, daß dieses Niveau unter den ostpreußischen Geschieben nur schwach vertreten sei; Gagel hat das Gegenteil bewiesen. Über die Herkunft ist man verschiedener Meinung. Roemer sagt: „Die Übereinstimmung der fossilen Fauna und auch der petrographischen Merkmale mit der als Wesenbergsche Schicht von Friedrich Schmidt bezeichneten Schichtenfolge in Estland ist so vollständig, daß, da in anderen nordischen Gegenden und namentlich in Schweden die gleiche Bildung nicht bekannt ist, die Herkunft dieser Geschiebe mit Sicherheit aus Estland einschließlich eines jetzt vom Meere bedeckten angrenzenden Gebietes abzuleiten ist" (60, S. 62). Remelé nennt jedoch als Ursprung: „in erster Linie

das Ostseegebiet zwischen Schweden und Estland; jedoch sind nach Torell Geschiebe desselben Gesteins sowohl auf den Ålands-Inseln, als besonders gegenüber an der Schwedischen Ostküste (in Upland) verbreitet" (62, S. 22). Cohen und Deecke haben dieses letztere Vorkommen näher untersucht und teilen bezw. der Ålands-Inseln mit: „Am häufigsten ist zweifellos das Wesenberger Gestein, welchem wohl über die Hälfte aller dort beobachteten Geschiebe zufällt. Es sind dies dichte, gelblichgraue Kalke mit splittrigem, flachmuscheligem Bruche, weinrot gefleckt oder geflammt, mit Drusen von dunklem, resp. violettem Kalkspat oder mit Knollen eines mehr kristallinen, roten Kalksteins, welcher breccienartig eingelagert erscheint. Als Varietät dieses typischen Gesteins kommt ferner ein deutlich kristalliner, gelbbrauner, rot gefleckter Kalk vor. Versteinerungen sind außerordentlich selten." „Die Hauptmasse dieser Geschiebe entspricht ganz und gar dem von Roemer beschriebenen Wesenberger Kalk und stimmt vollständig mit den bei uns in der Mark so häufigen Diluvialgeschieben überein." (89, S. 78.) Wiman hat das Vorkommen dieser Gesteine im nordbaltischen Silurgebiet ausführlicher studiert; unter dem Namen „Ostseekalk" unterscheidet er mehrere Varietäten und rechnet u. a. auch Remelés „Wesenberger Gestein" hierzu, wiewohl dessen Herkunft auch südlich von den Ålands-Inseln gelegen sein kann (94, S. 33). Auf diesen Ostseekalk werde ich gleich zurückkommen. Hier sei nur konstatiert, daß keines unserer Geschiebe mit einem der drei hier anwesenden Ostseekalke, von Wiman bei Ekeby und Sunnersta in der Nähe von Upsala gesammelt, übereinstimmt. Diese petrographischen Unterschiede und die Tatsache, daß keine einzige der hiesigen Versteinerungen aus dem Nordbalticum aufgeführt wird, machen für die Groninger Funde die Auffassung von Cohen und Deecke wenig wahrscheinlich.

Es bleibt also nur das ostbaltische Vorkommen. Dort ist die E-Zone als ein ziemlich schmaler Streifen durch ganz Estland entwickelt, bis an die Westküste. An der Küste selbst und auf die Inseln ist diese Zone anstehend nicht bekannt; jedoch machen die zahlreichen Geschiebe dieser Stufe auf Oesel und im Norden von Dagö es wahrscheinlich, daß die Kalkbänke nordwestlich von Hohenholm auf Dagö aus

Wesenberger Kalk bestehen. Vermutlich setzt diese Schicht sich also noch weiter westlich fort. Der Ursprung unserer Geschiebe ist nun wahrscheinlich in diesem unterseeischen Gebiet zu suchen. In Estland selbst besteht diese Zone aus dünnen Kalksteinschichten, durch Mergel geschieden; auf diesen Schichtflächen findet man dann die zahllosen Fossilien, welche von Wesenberg in den dortigen Platten allgemein bekannt sind. Im westlichen Estland dagegen ist diese Stufe als echter Cyclocrinuskalk entwickelt, über welches Gestein sogleich näheres. Die Petrefaktenarmut unserer Stücke schließt daher Estland selbst aus; man braucht dabei zwar nicht sofort so weit zu gehen wie Stolley, der dann „nicht Estland, sondern das jetzt vom Meere bedeckte Gebiet zwischen Estland und Oeland als Ursprungsgebiet ansieht" (108, S. 79). — Für diese Auffassung spricht auch die schlagende Übereinstimmung einzelner unserer Geschiebe mit Funden aus der Umgebung Königsbergs.

---

23. Cyclocrinuskalk.

Literatur: Van Calker, 1891b, S. 799.
Noetling, 49, S. 285.
Roemer, 60, S. 60.
Stolley, 109, S. 243.
Schmidt, 35, S. 36.

Gelblichgraue Kalksteine, auf welche die folgende Roemersche Beschreibung ganz paßt: „Das Gestein ist dicht und kompakt, etwa wie der lithographische Stein von Solnhofen. Einzelne erbsen- bis wallnußgroße, mit durchscheinendem, weißem Kalkspat erfüllte Drusenräume sind bezeichnend. Die ganze Masse des Gesteins ist mit den flintenkugelgroßen Exemplaren von *Cyclocrinus Spaskii* dicht erfüllt; zuweilen berühren sie sich unmittelbar oder sind nur durch schmale Zwischenräume getrennt. Beim Zerschlagen des Gesteins erscheinen sie als kreisrunde oder etwas elliptisch zusammengedrückte dunkle Ringe (19, S. 292—295; Taf. III, Fig. 21a—e) in der helleren Gesteinsmasse. Die Oberfläche des Körpers wird nur gelegentlich durch Anwitterung des Gesteins zum Teil sichtbar. Alle anderen Arten von Versteinerungen

fehlen oder sind in jedem Falle sehr selten." Ich möchte hier noch beifügen, daß die Oberfläche des Gesteins hier oft weiß gefärbt ist; weniger oft kommt eine weiße, erdige Verwitterungsrinde vor. Nach Stolleys Untersuchungen gehören die *Cyclocrinus*-Reste wahrscheinlich zu

Cyclocrinus Roemeri Stolley.

Das ist jedoch an den hiesigen Stücken nicht mit Sicherheit zu beobachten, weil fast nur Durchschnitte vorkommen, welche die Struktur der Zelldeckel nicht gut studieren lassen. Die Größe dieser Fossilien ist sehr schwankend, von 8—27 mm. 13 Stücke sind im Hondsrug gefunden:

Noorderbegraafplaats, Groningen	1
Heereweg bei Parklaan, Groningen	1
Nieuwe Veelading, Groningen	7
Tweede Willemstraat, Heereweg, Groningen	1
Tusschen Helpman en Haren	1
„Klein-Zwitserland" bei Harendermolen	1
Onnen	1

Diese Zahl ist eine relativ große, wenn wir die Verbreitung dieser Geschiebeart in Deutschland betrachten. Noetling nennt sie in Ost- und Westpreußen ziemlich häufig; daneben erwähnt Roemer nur 3 Stücke: eins von Meseritz in Posen, von Polnisch-Wartenberg in Schlesien, und ein drittes aus der Umgebung von Warschau. Dames gibt Cyclocrinuskalk als selten an aus Brandenburg (Eberswalde, usw.) (61, S. 103), Stolley aus Schleswig-Holstein ebenfalls (108, S. 78). Dagegen sind solche Geschiebe recht häufig in Kurland, West-Estland und auf Oesel und Dagö.

Anstehend ist Cyclocrinuskalk bekannt als eine im westlichen Estland entwickelte Facies der Wesenberger Zone. Das bei Munnalas zu Tage kommende Gestein ist schon lange als solches erkannt, während es nirgendwo anders gefunden ist. Roemer und mit ihm die meisten anderen Autoren betrachten deshalb entschieden Estland als Ursprungsgebiet, zumal weil das Gestein von Munnalas vollkommen identisch ist mit den Geschieben. Noetling findet die Übereinstimmung ost- und westpreußischer Funde mit dem Munnalas-Gestein jedoch nicht vollständig, nennt dieselben aber vollkommen identisch mit

einem von ihm auf Oesel gefundenen Geschiebe. Deshalb sucht er den Ursprung seiner Cyclocrinuskalke westlich von Munnalas, teils auf dem Festlande, teils auf dem Meeresboden. Die ansehnliche Verbreitung dieser Geschiebeart deutet auch nach Schmidt auf eine weitere Ausbreitung dieses Kalksteins nach dem Westen.

Aus alledem geht mit Sicherheit hervor, daß der ostbaltische Ursprung dieser Stücke nicht anzuzweifeln ist. Das Gestein von Munnalas besitze ich nicht; wohl aber ein bei Risti in West-Estland gefundenes Geschiebe. Der Hauptsache nach stimmen die Groninger Funde gut damit überein, wenn eine absolute Ähnlichkeit auch nicht vorhanden ist. Die Unterschiede sind aber schwer zu beschreiben. Gründe um das ebengenannte Ursprungsgebiet näher zu begrenzen, liegen dann auch nicht vor.

---

24. Ostseekalk.

Literatur: Wiman, 94, S. 73.

Unter diesem Namen erwähne ich hier zahlreiche Kalksteine, welche an ihren auffallenden petrographischen Eigenschaften leicht zu erkennen sind. Sie sind recht dicht und fest, sehr homogen und fast ganz versteinerungsleer. Die Farbe schwankt von hellgrau bis gelblichweiß; charakteristisch sind die ebenen Bruchflächen. Zweifelsohne sind es die reinsten hier erratisch vorkommenden Kalksteine. Ihr Alter ist nur annäherungsweise zu bestimmen. Fossil kommen vor: einzelne undeutliche *Cyclocrinus*-Reste, zwei *Leptaenen* und einige kleine, glatte *Ostracoden*. Außerdem enthält fast jedes Stück Algenreste, zumal *Vermiporellen*, doch diese spielen nur eine sehr untergeordnete Rolle und fallen erst bei der genaueren Untersuchung auf.

Dieses Gestein kommt häufig im Hondsrug vor. Wiewohl man früher diesen Geschieben nicht viel Aufmerksamkeit gewidmet hat, habe ich jedoch aus dem hier im Museum bewahrten Material ohne Mühe etwa 20 Stücke zusammenbringen können, welche sich auf die nachstehenden Fundorte verteilen:

Noorderbegraafplaats, Groningen 1
Boteringesingel, Groningen 2

Violenstraat, Groningen 1
Verbindingskanaal bei de Heerebrug, Groningen . 1
Heereweg, bei Parklaan, Groningen 2
Tweede Willemstraat, Groningen 1
Achter 't Sterrebosch, Groningen 2
Café „de Passage", Helpman 1
Haren 1
„Klein-Zwitserland" bei Harendermolen 7

Bei meinen zahlreichen Exkursionen nach letztgenanntem Fundorte habe ich solche Kalksteine in großer Menge aufgefunden. Ohne Zweifel würde die hier genannte Zahl sich denn auch leicht vermehren lassen.

Durch Wimans Untersuchungen im Nordbalticum (94, 143) und Stolleys Schriften über silurische Siphoneen (97, 100, 116, 120, 125), sind diese Kalksteine in letzterer Zeit mehr in den Vordergrund getreten. Denn es scheint unzweifelhaft, daß die hier beschriebenen Funde in Verbindung gebracht werden müssen mit den bei den schwedischen Geologen schon lange unter dem Namen „Ostseekalk" bekannten Ablagerungen. Anstehend sind diese zwar nicht bekannt, als Geschiebe jedoch sind solche Gesteine an verschiedenen Lokalitäten Schwedens, zumal auf Gotland, Åland und in Upland außerordentlich häufig. Darunter sind nach Wiman wenigstens drei Varietäten zu unterscheiden, deren Alter sich wahrscheinlich noch etwas verschieden zeigen wird. Er betrachtet sie als aus einem Niveau, an D_2—F_1 äquivalent, stammend; der Hauptsache nach werden sie jedoch wohl mit der Wesenberger Zone in Estland übereinstimmen.

Der Ursprung unserer Stücke ist natürlich nicht mit Sicherheit anzugeben. Mit den schon früher genannten Ostseekalken aus Upland stimmen unsere Groninger Funde nicht gut überein. Die Herkunft aus dem nordbaltischen Silurgebiet ist deshalb nicht sehr wahrscheinlich; es ist vielleicht besser das zwischen Åland, Gotland und Dagö-Oesel liegendes Gebiet der Ostsee als vermutliche Heimat anzunehmen.

F.

Zu dieser vierten und letzten Gruppe unserer untersilurischen Geschiebe gehören diejenigen, deren Alter übereinstimmt mit einem Niveau, welches in Estland aus der Lyckholmer und Borkholmer Schicht besteht und in Schweden, besonders in Dalarne, als Leptaenakalk entwickelt ist. Diese Stufe ist hier wieder reichlich vertreten; es sind darunter vier Geschiebearten zu unterscheiden.

25. Weißer Lyckholmer Kalk.

Literatur: Schmidt, 35, S. 37.

Gelbweißer Kalkstein, oberflächlich zum Teil weiß gefärbt, sehr feinkörnig bis fast dicht. Nur ein Einzelfund liegt vor, der ein beinahe vollständiges Exemplar von

Illaenus Roemeri Volborth 68, Taf. IX, Fig. 5; 46, Taf. VI, Fig. 2

enthält. Nur der vordere Teil des Kopfschildes fehlt. Die Schale dieser Versteinerung ist rein weiß und kontrastiert dadurch mit der mehr gelb gefärbten Gesteinmasse. Fundort: Hilghestede, Helpman.

Diese *Illaenus*-Art wird von mehreren deutschen Autoren wiederholt aus Geschieben erwähnt, jedoch fast immer aus grauem Kalkstein, welcher hier unter der nächsten Nummer besprochen wird. Remelé nennt sie aber aus seinem „Wesenberger Gestein“ und zwar aus „der rein gelblichgrauen, am meisten dem lithographischen Kalk gleichenden Abänderung des Gesteins“ (62, S. 23). Dieses Gestein scheint also besser mit unserem Funde übereinzustimmen, wenn ich dessen Ähnlichkeit mit lithographischem Kalk auch nicht gerade groß nennen möchte.

Im Anstehenden kommt dieses Petrefakt überall und häufig vor in der Lyckholmer Schicht in Estland, sowohl in der unteren wie in der oberen Abteilung. Weiter noch im Leptaenakalk von Dalarne (68, S. 130) und in den oberen Chasmopsschichten (Etage 5a) bei Ringerike und Christiania in Norwegen (122, S. 74).

Die Herkunft aus diesen skandinavischen Schichten ist aus petrographischem Grunde nicht möglich. Aber die ältere Zone der Lyckholmer Schicht in Estland (F_{1a}), welche aus weißem, dichtem,

kieseligem Kalkstein besteht, kommt sehr in Betracht. Mit einem reichhaltigen Vergleichsmaterial aus dieser Zone von Oddalem, Piersal und Hohenholm zeigt unser Geschiebe eine frappante Ähnlichkeit. Zwar ist dieser weiße Lyckholmer Kalk meist noch etwas weißer und etwas dichter als unser Kalkstein, aber es liegen auch Stücke vor, bei welchen diese geringen Unterschiede verschwinden. So stimmt unser Fund petrographisch vollkommen überein mit einem Kalksteine von Oddalem, welcher zufällig auch dasselbe Fossil enthält. Die bei diesen Kalksteinen vorkommende weiße Farbe der Versteinerungen, zumal der Trilobitenschalen, macht die Übereinstimmung viel schlagender. Ich zögere deshalb auch durchaus nicht, unser Stück bestimmt auf diese Zone zurückzuführen. F_1 ist im Ostbalticum auf Estland beschränkt; hauptsächlich aus dem westlichen Estland bekannt, ist diese Schicht jedoch auch noch auf Dagö entwickelt; dort ist sie auch als Geschiebe reichlich vertreten. Wie weit sich die unterseeische Ausbreitung dieser Stufe erstreckt, ist schwer zu sagen.

---

26. Grauer Lyckholmer Kalk.

Literatur: Van Calker, 1891b, S. 799.
Roemer, 8; 60, S. 62—72.
Wysogórski, 114.
Noetling, 49, S. 289.
Schmidt, 35, S. 37—39.

Harte, graue, zuweilen ziemlich mergelige Kalksteine, ein einziges Mal mit undeutlich-stylolitischer Struktur; nicht vollkommen dicht, wie die unter E beschriebenen Kalksteine, doch meist sehr feinkörnig-kristallinisch. Sie sind größtenteils reich an Versteinerungen; besonders auffallend ist das häufige Vorkommen kleiner *Illaenus*-Reste. Kleine Ostracoden, zumal *Primitien*, sind auch sehr verbreitet, fallen natürlich jedoch nur bei genauer Betrachtung auf. Diese Kalksteine unterscheiden sich von den unter der folgenden Nummer beschriebenen Geschieben hauptsächlich durch ein fast vollkommenes Fehlen von Siphoneenresten, wenigstens insoweit als eine makroskopische Untersuchung dies erkennen läßt. Algen sind nämlich nur sehr sparsam und nur

in einzelnen Stücken vorhanden; ich habe nur einige undeutliche *Vermiporellen* unterscheiden können.

Den übrigen fossilen Inhalt gibt wieder das nachstehende Verzeichnis:

1. *Illaenus Masckei* HOLM. . . . . 68, Taf. XII, Fig. 4, 2_a.
   Illaenus angustifrons, var. *depressa* HOLM.? 68, Taf. VIII, Fig. 22.
   Boteringesingel, Groningen.
2. *Illaenus Masckei* HOLM.
   Streptelasma Europaeum F. ROEMER . . . 8, Taf. IV, Fig. 1.
   Noorderbegraafplaats, Groningen.
3. *Illaenus Roemeri* VOLBORTH.
   Noorderbinnensingel, Groningen.
4. *Illaenus Roemeri* VOLBORTH . . . . . 68, Taf. IX, Fig. 12.
   Nieuwe Veelading, Groningen.
5. *Encrinurus multisegmentatus* PORTL. . . 35, Taf. XIV, Fig. 15.
   Proetus sp. . . . . Glabella.
   Streptelasma Europaeum F. ROEMER.
   Boteringesingel, Groningen.
6. *Dictyonema* sp.
   Nieuwe Veelading, Groningen.
7. *Modiola* cf. *incrassata* EICHW. . . . 6, Taf. XXXVIII, Fig. 3.
   Boteringesingel Groningen.
8. *Strophomena Schmidti* GAGEL. . . . . 83, Taf. III, Fig. 4.
   Tusschen Helpman en Haren.
9. *Murchisonia bellicincta* HALL (F. SCHMIDT).
   Boteringesingel, Groningen.
10. *Illaenus* sp.
    Strophomena sp.
    Halysistes sp.
    Noorderbegraafplaats, Groningen.
11. *Syringophyllum organum* L. . . . . .

Noorderbegraafplaats	Groningen	1.
Boteringesingel,	„	2.
Nieuwe Veelading,	„	1.
Achter 't Sterrebosch,	„	1.
Helpman		4.
„Alte Sammlung"		± 25.

Zur Alters- und Herkunftsbestimmung sind jetzt wieder die Vorkommnisse der wichtigsten Versteinerungen aufgeführt:

Syringophyllum organum L. Das Vorkommen dieses Fossils im Groninger Hondsrug ist schon sehr lange bekannt. Zuerst hat Morren es erwähnt (1828, S. 67), später auch Beekhuis (1833, S. 9, Nr. 1) und Milne Edwards und Haime (2, S. 451; 3, S. 296). Roemer nennt diese Versteinerung auch aus der von ihm untersuchten Sammlung Cohens (1858, S. 267; 8, S. 22; 10, S. 589; 60, S. 65). Dann hat Martin diese Art beschrieben nach etwa 12 Exemplaren aus Groningen (1878, S. 97; 1888, S. 294). Van Calker erwähnt sie von neuem in 1891, Bonnema in 1903. Aus diesen Angaben geht hervor, daß im Hondsrug eine viel größere Anzahl dieses Petrefaktes aufgefunden ist als hier unter meinem Material sich vorfindet (34 Ex.). Indessen hat man dieses Fossil hier niemals zusammen mit anderen Versteinerungen gefunden. Einzelne Exemplare sind völlig aus dem Gestein befreit; solche lose Petrefakten sind oft ganz verkieselt. Andere dagegen finden sich in einem schmutziggrauen, ziemlich dichten oder sehr feinkörnig-kristallinischen Kalkstein.

Diese auffallend große Zahl dieser Versteinerung ist etwas befremdend; indessen ist dies doch wohl nur eine Folge des früheren Sammelns, wobei man nur die leicht ins Auge fallenden Fossilien mitnahm.

Anstehend kommt *Syringophyllum organum* L. in der Lyckholmer Schicht in Estland vor (35, S. 38), nach Wiman dort auch noch in der Borkholmer Schicht (137, S. 205). Weiter in Leptaenakalk von Dalarne (32, S. 36) und nach Kiaer in den oberen Chasmopsschichten in Norwegen (Etage 5a) (122, S. 71). Diese Versteinerung ist also im jüngeren Untersilur sehr verbreitet, wird aber auch noch aus dem Obersilur genannt: nach Lindström auf Gotland in a, der roten Arachnophyllum-Schiefer (76, S. 22). Obschon dieses Vorkommen hier aus petrographischen Gründen weniger in Betracht kommt, kann ich doch die Vermutung nicht unterdrücken, daß es hier einen Fall gibt, welcher ganz der Altersbestimmung der silurischen Spongien analog ist. Diese haben ja auch so lange für obersilurisch gegolten; ich werde nachher noch darauf zurückkommen.

Als Geschiebe ist dieses Fossil durch die ganze norddeutsche Tiefebene sehr verbreitet (60, S. 65). Etwas auffallend ist es, daß Wiman es nicht nennt aus seiner Borkholmer Schicht im mittelbaltischen Silurgebiet (137).

Halysites sp. Es liegt nur ein Einzelfund vor, in welchem diese Koralle zusammen mit anderen Versteinerungen vorkommt, sodaß sein untersilurisches Alter mehr oder weniger wahrscheinlich wird. Von der außerordentlich großen Menge *Halysites*-Reste, welche aus dem Groninger Hondsrug stammen, können gewiß mehrere zu dieser Abteilung gehören; dies ist aber nicht zu entscheiden, weil der petrographische Charakter des Gesteins dazu nicht hinreicht und die Arten dieses Geschlechts auch durchaus ungenügend unterschieden sind. Ohne Zweifel würde für eine neue Bearbeitung dieses Anthozoengenus das hier vorhandene Material gute Dienste leisten können.

Streptelasma Europaeum F. Roemer, ein für F_1 in Estland sehr charakteristisches Fossil, kommt dort auch noch in F_2 vor (35, S. 38, 40). Weiter ist diese Versteinerung anstehend nur noch bekannt aus der Etage 5 in Norwegen (122, S. 71, 75).

Murchisonia bellicincta Hall (F. Schmidt) und *Modiola* cf. *incrassata* Eichw. habe ich als solche bestimmt durch Vergleich mit diesen Fossilien aus der Lyckholmer Schicht in Estland.

Encrinurus multisegmentatus Portlock ist besonders in F_1 in Estland zu Hause (35, S. 229), kommt jedoch auch in Leptaenakalk in Dalarne vor (137, S. 206); etwas abweichende Formen werden auch von Kiaer und Wiman erwähnt (137, S. 170).

Illaenus Maseckei Holm ist nur aus der Lyckholmer Schicht in Estland und auf Dagö bekannt (68, S. 142).

Ich schließe hieraus, daß das Alter unserer Geschiebe mit dem der Lyckholmer Zone F_1 in Estland übereinstimmt, obschon einzelne dieser Fossilien auch noch in der jüngeren Stufe F_2, speziell dem Leptaenakalk in Dalarne äquivalent, vorkommen. Die spezifisch nicht bestimmten Versteinerungen widersprechen dem nicht und die mit Sicherheit noch nicht anstehend bekannte *Strophomena Schmidti* Gagel scheint nach den Angaben dieses Forschers doch auch in F_1 in Estland

vorzukommen; sie ist übrigens auch nur in auf diese Schicht zurückzuführenden Geschieben gefunden (83, S. 42).

In Deutschland hat Roemers „Sadewitzer Kalk" längere Zeit hindurch als eine wichtige Anhäufung solcher Geschiebe gegolten, welche bestimmt auf F_1 in Estland bezogen wurden. Wysogórski hat aber bewiesen, daß diese Auffassung Roemers nicht richtig ist; das Alter dieses „Sadewitzer Kalkes" schwankt von B_3—F_2. Nichtsdestoweniger gehören dazu auch viele Geschiebe vom Alter F_1. Auch andere Forscher haben Geschiebe dieser Stufe dann und wann erwähnt (62, S. 23), abgesehen von den erst in den letzten Jahren erkannten Algenkalken, welche den Gegenstand der nächsten Gruppe bilden.

Mit den hier beschriebenen Geschieben gleichaltrige Ablagerungen sind, wie schon wiederholt erwähnt, aus Norwegen, Dalarne und Estland bekannt. Wichtige hierher gehörige Geschiebeanhäufungen sind Anderssons „Kalksteine mit *Leptaena Schmidti* Törnq." von Oeland (96, S. 536) und Wimans „Borkholmer Schicht im mittelbaltischen Silurgebiet". Von allen diesen Ablagerungen kann aber nur die Lyckholmer Schicht in Estland als Heimat in Betracht kommen, weil die übrigen Gesteine petrographisch verschieden sind. Dieses Resultat ist mit dem aus den Fossilien gezogenen Schluß vollkommen zu vereinigen, weil alle unsere Versteinerungen dort in dieser Schicht vorkommen, die Mehrzahl jedoch den übrigen gleichaltrigen Schichten fehlt. Der unmittelbare Vergleich mit Kalksteinen der Lyckholmer Zone lehrt nun, daß z. B. einige Handstücke von Piersal unseren Geschieben petrographisch sehr ähnlich sind, wenn auch im allgemeinen F_{1b} etwas mergeliger entwickelt ist. Nach dem Osten ist diese Schicht schon auf Estland beschränkt; Piersal und Lyckholm selbst sind bekannte Lokalitäten. Nach dem Westen hingegen ist diese Schicht auch auf Worms und Dagö entwickelt; Hohenholm ist auch ein reichhaltiger Fundort. Dieses geologische Vorkommen läßt wieder auf eine unterseeische Fortsetzung nach dem Westen schließen. Ob unsere Geschiebe nun den jetzt noch vorhandenen Ablagerungen oder dem vom Meere bedeckten Gebiete entstammen, ist auf sich selbst nicht zu entscheiden. Erwähnung verdient aber, daß durch Anderssons und Wimans Untersuchungen der Charakter der wahr-

scheinlichen Entwicklung dieser Zone im west- und mittelbaltischen Silurgebiet bekannt geworden ist, und daß man dadurch in gewissem Sinne genötigt wird, sich in der Annahme einer allzuweit nach dem Westen reichenden Verbreitung von F_{1b} als Kalkstein mit den aufgezählten Merkmalen zu beschränken.

Im Anschluß hieran sei noch kurz erwähnt ein Einzelfund eines losen Exemplars von

Astylospongia praemorsa (Goldf.) F. Roemer, em. Rauff 98, Taf. IX, Fig. 1.

Es befand sich in der „Alten Sammlung" (Cohen) und führte noch eine Etikette von Roemers Hand. Martin erwähnt ebenfalls ein Exemplar dieser Spongienart von Groningen (1878, S. 67); die übrigen von ihm als nicht selten in Niederland beschriebenen Arten *Aulocopium*, *Caryospongia* usw., sind im Hondsrug nicht gefunden.

Das Alter dieser silurischen Spongien, welche von Estland bis Niederland verbreitet sind und zumal auf Gotland und Sylt häufig vorkommen, ist nun durch Stolley (134, S. 23—28) und Wiman (137) wohl endgültig als untersilurisch erkannt. Anstehend kommt diese *Astylospongia* vor in F_1 in Estland (98, S. 295) und in der Borkholmer Schicht im Mittelbalticum (137, S. 196). Natürlich ist für unsere beiden losen Funde kein bestimmter Punkt als Heimat anzugeben in dem Gebiete, wo diese Zone F sich vermutlich bogenweise von der Nordwest-Küste Gotlands nach Dagö und Estland erstreckt, wenn auch das Fehlen von Wimans feuersteinhaltigem Kalkstein bei Groningen darauf hinweist, daß man den Ursprung der beiden hiesigen Funde nicht allzu nahe an Gotland zu suchen hat.

27. Palaeoporellenkalk.

Literatur: Remelé, 58, S. 884.
Stolley, 97; 100; 108, S. 87; 120, S. 120ff.
Siegert, 126, S. 66, 118.

Das Gestein ist ein sehr feinkörnig-kristallinischer Kalkstein, welcher sich durch dieses Merkmal schon sogleich von den früher

beschriebenen, mehr oder weniger dem lithographischen Kalke gleichenden Geschieben der Wesenberger (vielleicht auch Lyckholmer) Schicht unterscheidet. In demselben Stücke wechseln freilich dichtere Teile mit stärker kristallinischen Partien ab. Die Farbe ist meist hellgrau, zuweilen auch dunkelgrau oder gelblichgrau, ein einziges Mal auch fast rein weiß. Das Gestein ist meist sehr frisch; diese unverwitterten Stücke sind oft schön poliert und weisen deutliche Gletscherschrammen auf.

Dieser Kalkstein ist ein echter Algenkalk; das oben beschriebene Gestein bildet die Grundmasse für in enormen Quantitäten darin vorkommende Kalkalgen, welche sich auf der Oberfläche als dunkle Ringelchen vorzeigen. Diese Algen sind immer in kristallinischem (meist wasserhellem, aber bisweilen auch grauweißem) Kalkspat petrifiziert, daher ist ihre Struktur nicht zu studieren. Auch das mikroskopische Präparat von einem dieser Geschiebe lehrt aus demselben Grunde davon nichts. Die Form dieser Reste ist aber deutlich zu beobachten an einigen teilweise verwitterten Stücken; daraus geht hervor, daß diese Siphoneen zu

Palaeoporella variabilis Stolley

gehören, wenn auch einzelne *Dasyporellen* darunter verborgen sein mögen. Diese *Palaeoporellen* sind in allen Stücken nicht gleich häufig, in einzelnen Fällen scheint die Grundmasse zu verschwinden, während in anderen Stücken diese Algen in ansehnlichem Abstand voneinander liegen.

Dieser Palaeoporellenkalk ist ferner reich an Ostracoden. Zwar kommen diese nicht in großer Menge darin vor, sondern sind nur in kleiner Zahl durch das Gestein verbreitet, aber dennoch sind sie sehr charakteristisch, weil sie sicher in jedem Stücke sich finden lassen. Nebst einer größeren, an eine kleine *Leperditia* erinnernden Form (vielleicht eine große *Aparchites* sp.), welche nur selten vorkommt, sind es meist kleine *Primitien*, welche vorherrschen. Mit der Bestimmung dieser Ostracoden habe ich mich nicht beschäftigt, weil sie jetzt für die Alters- und Heimatsbestimmung noch fast gar keinen Wert haben; überdies ist es eine sehr zeitraubende und oft sehr mühselige Arbeit, diese kleinen Fossilien in einer für die Untersuchung bequemen Form

aus dem Gestein zu lösen. Es ist aber nicht unmöglich, daß gerade diese Ostracoden das Mittel darbieten werden, um diese Geschiebeart in mehrere Varietäten von vielleicht noch etwas verschiedenem Alter zu trennen.

Außer diesen beiden Petrefaktengruppen, die zwar charakteristisch für das Gestein, für die Altersbestimmung aber ziemlich wertlos sind, enthalten einige dieser Geschiebe noch andere Versteinerungen, die dazu besser geeignet erscheinen:

1. *Harpes Wegelini* Ang. . . . . 105, Taf. V, Fig. 12, 18.
   Lichas hamatus F. Schmidt . . . . . 66, Taf. VI, Fig. 23.
   Nieuwe Veelading, Groningen.
2. *Dictyonema* cf. *rarum* Wiman . . . . . 112, Taf. XII, Fig. 6.
   Aparchites sp.? . . . . . cf. Stolley, 108, S. 85?
   Schietbaan, Groningen.

3—4. *Proetus ramisulcatus* Nieszk. . . . . 105, Taf. IV, Fig. 34.
Noorderbegraafplaats, Groningen.

Die Zahl der gesammelten Stücke ist viel bedeutender; unter meinem Material sind noch von

Noorderbegraafplaats, Groningen	12
Boteringesingel, Groningen	1
Noorderbinnensingel, Groningen	6
Violenstraat, Groningen	1
Nieuwe Kijk-in't-Jatstraat, Groningen	6
Heereweg, bij Parklaan, Groningen	1
Schietbaan, Groningen	1
Helpman	1
Café „de Passage", Helpman	1
Tusschen Helpman en Haren	2
Villa „Edzes" bei Haren	4
Haren	1
„Klein-Zwitserland" bei Harendermolen	2

Stücke anwesend; zusammen also fast 50 Geschiebe. Alle Fundorte sind ungefähr vertreten, und wer beim Sammeln diesen Gesteinen seine spezielle Aufmerksamkeit gewidmet hat, wird schon bald überzeugt sein, daß diese Geschiebeart zu einer der hier am häufigsten vor-

kommenden gerechnet werden muß. Die größere Zahl enthält aber außer einzelnen *Proetus*- und *Illaenus*-Resten und einem einzigen undeutlichen Brachiopoden keine neuen Fossilien.

Die drei genannten Trilobitenarten haben das nachstehende geologische Vorkommen:

Harpes Wegelini Ang. ist in Estland und auf Dagö in der Lyckholmer Schicht gefunden und zuerst aus Leptaenakalk von Dalarne beschrieben (105, S. 71); diese Versteinerung kommt auch noch in den oberen Chasmopsschichten in Norwegen vor (122, S. 52). Aus Geschieben ist sie mir nicht bekannt.

Lichas hamatus F. Schmidt kommt in F_{1b} in Estland vor und scheint bis jetzt nirgendwo anders gefunden zu sein (66, S. 125).

Proetus ramisulcatus Nieszk. ist in der Borkholmer Schicht in Estland nicht selten, ist dort aber auch in F_1 gefunden. Als Geschiebe ist dieses Fossil von Sadewitz bekannt (105, S. 55) und Remelé erwähnt es aus einem als Leptaenakalk bestimmten Funde (62, S. 25). Schmidt vermutet auch dessen Vorkommen in diesem Kalkstein von Dalarne. Später hat Wiman es noch in seinen Geschieben der Borkholmer Schicht im Mittelbalticum entdeckt (137, S. 171).

In Bezug auf die geologischen Verhältnisse in Estland resultiert also

Harpes Wegelini Ang. . . . . F_1
Lichas hamatus F. Schmidt . . . . . F_{1b}
Proetus ramisulcatus Nieszk. . . . . F_1—F_2

Daraus folgt, daß dieser Palaeoporellenkalk, was sein Alter anlangt, mit der jüngsten Zone der Lyckholmer Schicht in Estland übereinstimmt, welches Niveau mit den ältesten Schichten des Leptaenakalks in Dalarne korrespondiert.

Anstehend ist ein solches Gestein nicht bekannt. Stolley, dem wir die Kenntnis der wahren Natur dieses Gesteins verdanken, nennt seine Palaeoporellengesteine gleichaltrig mit der Borkholmer Schicht in Estland, resp. Leptaenakalk in Dalarne. Nach meiner Ansicht muß dieses Gestein jedoch zum Teil auch noch den jüngsten Schichten der Lyckholmer Stufe äquivalent sein, zumal, weil *Harpes Wegelini* Ang. in F_2 in Estland nicht vorkommt.

In Deutschland ist diese Geschiebeart sehr verbreitet. Stolley sagt in Bezug auf Schleswig-Holstein: „Die Palaeoporellengesteine sind wohl die häufigsten aller Sedimentärgeschiebe," und weiter: „In Mecklenburg, Pommern und der Mark Brandenburg scheinen sie kaum seltener als in Schleswig-Holstein zu sein" (120, S. 123). Außerdem gehören die schon lange aus Schweden unter dem Namen „Syringoporenkalk" bekannten Geschiebe hierzu; ebenso der schon früher von Remelé beschriebene Hulterstadkalk von Oeland. Auch ist ein solches Geschiebe an der Windau in Kurland gefunden; schließlich hat Siegert das Vorkommen dieses Kalksteins aus Nordwest-Sachsen angegeben. Aus dieser enormen Verbreitung als Geschiebe muß man natürlich auf ein ursprünglich sehr bedeutendes anstehendes Areal schließen. Dafür kommt dann das ganze Gebiet zwischen Oesel und Estland in Betracht; weil Stolley sowohl in Borkholmer Kalk wie auch in Leptaenakalk Palaeoporellen gefunden hat, wird auch das zwischen Estland und Dalarne liegende Gebiet der Ostsee als Ursprungsgebiet möglich sein.

Für die Groninger Funde ist über die Herkunft noch folgendes mitzuteilen. Zum Vergleich besitze ich 5 Geschiebe von Hulterstadkalk mit *Palaeoporella variabilis* Stolley von Hulterstad, Gräsgård und Borgholm auf Oeland. Ein hier bei Haren gefundenes Stück mit *Proetus* sp. stimmt mit einem Geschiebe von Gräsgård zwar fast vollständig überein, doch übrigens sind immer größere oder kleinere Unterschiede vorhanden. Die Beziehung unserer Funde auf das Westbalticum scheint mir daher wenig wahrscheinlich. Der palaeontologische Charakter, speziell das Vorkommen von *Lichas hamatus* F. Schmidt, deutet aber auf das Ostbalticum. Diese Art ist jedoch jetzt noch sehr ungenügend bekannt und es ist nicht ratsam daraus weiteres zu schließen. Deshalb scheint es mir am besten vorläufig nur ein von der Ostsee bedecktes Gebiet als Heimat aufzufassen.

28. Leptaenakalk.

Literatur: Krause, 1896, S. 366.

Diese Geschiebeart ist unter meinem Material nicht vertreten. Sie ist jedoch vor einigen Jahren von Krause aus Groningen bekannt gemacht. Deshalb gebe ich seine Mitteilungen hier unverändert wieder:

„Von dieser bisher aus Holland noch nicht bekannten Geschiebeart gelang es mir, in der Staringschen Sammlung drei Stücke aufzufinden. Es sind dichte bis zuckerkörnige Kalke mit einzelnen Kalkspatnestern. Ihre Farbe ist weiß bis gelblichweiß. Nur an dem größten Stücke sind auch rötliche Kalkspatlamellen eingestreut, die, wie man an einzelnen derselben erkennen kann, Crinoiden-Stielgliedern angehören. An diesem Stücke bemerkt man übrigens auch in einer Zone kleine stylolitenartige Bildungen, wie sie ja auch in anderen silurischen Kalksteinen unserer nordischen Geschiebe auftreten und bekannt sind.

Das größte der drei Geschiebe (Nr. 14651∴ des Staringschen Katalogs) rührt vom Hondsrug bei Groningen her und enthält an Versteinerungen, abgesehen von den schon erwähnten Crinoiden-Stielgliedern, nur noch einen hochgewundenen *Murchisonia*-artigen Gastropoden-Steinkern.

Das zweite Stück (Nr. 14664∴), von demselben Fundorte, ist nur halb so groß wie jenes und besitzt an erkennbaren Fossilien außer verschiedenen *Fenestellen* noch *Discopora rhombifera* F. Schmidt, einen *Spirifer* und ein Bruchstück eines fein längsgestreiften *Orthoceras*.

Das dritte Geschiebe, obwohl ohne Fundortsangabe, ist wahrscheinlich ebenfalls von Groningen. In ihm steckt gleichfalls *Fenestella*, die Hälfte einer Schale von *Orthis*, sowie der Abdruck eines Pygidiums von *Lichas* sp. und einige Reste von Korallenästen.

Der Fund dieser Geschiebe ist darum nicht uninteressant, weil man als die Heimat dieser Findlinge mit ziemlicher Sicherheit Dalekarlien bezeichnen kann, während die gleichalterigen Schichten der baltischen Provinzen infolge abweichenden petrographischen Verhaltens nicht in Betracht kommen können.

Das im allgemeinen nicht häufige, bisher aus Schlesien, Brandenburg, Pommern, Mecklenburg und Schleswig-Holstein bekannte Vorkommen des Fenestellenkalkes erhält durch seine Auffindung im holländischen Teile des norddeutschen Flachlandes eine große räumliche Ausdehnung. Natürlich wird man es nun in den zwischen oben genannten Gebieten liegenden Landschaften ebenfalls erwarten dürfen. Dagegen scheint es im Osten unseres Diluviums, in Posen sowie in Ost- und Westpreußen zu fehlen. Dieser Umstand steht ebenfalls im

Einklange mit der Annahme, daß Dalekarlien das Ursprungsgebiet dieser Findlinge ist, ohne daß es darum ausgeschlossen ist, daß sich in dem westlichen Anteil der drei letztgenannten Provinzen vereinzelte Geschiebe dieses Gesteins noch finden könnten."

Ich habe diese drei Stücke auch gesehen. Wiewohl ich die Möglichkeit der Herkunft aus Dalarne gerne zugestehe, scheint es mir jedoch aus petrographischen Gründen nicht ganz unmöglich, daß die Borkholmer Schicht im Ostbalticum auch in Betracht kommen muß. Jedenfalls ist unmittelbarer Vergleich mit Leptaenakalken aus Dalarne und Borkholmer Kalksteinen aus Estland unbedingt nötig. Dieses Material fehlt mir jedoch größtenteils; es ist also kein bestimmter Schluß zu ziehen.

Übrigens scheint es mir etwas zu gewagt, mit Grund auf diese drei Stücke der Staringschen Sammlung solche wichtige Schlüsse zu ziehen.

Kommt also der Leptaenakalk nicht oder im günstigsten Falle nur sehr sporadisch im Hondsrug vor, auch von mit ihrem ostbaltischen Äquivalent gleichaltrigen Geschieben ist nur wenig mitzuteilen. Echter Borkholmer Kalk ist hier auch nicht gefunden. Zwar können unter den besonders häufigen Korallen von Groningen einzelne oder auch mehrere vom Alter F_2 sein (*Favosites, Halysites*), dies ist aber bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnis dieser Formen — auch weil andere Petrefakten fehlen — nicht zu entscheiden.

Schließlich sei noch erwähnt, daß hier in der Sammlung schon längere Zeit mehrere Stücke als zur Borkholmer Schicht gehörig etikettiert waren, welche aus weißem, kristallinischem Kalkspat bestehen und *Acanthodes* cf. *tubulus* Dyb. und *Clathrodictyon* cf. *variolare* Rosen sp. enthalten. Es liegen jedoch verschiedene Andeutungen vor, welche mich zu der Überzeugung geführt haben, daß dieser eigentümliche Stomatoporenkalk obersilurischen Alters ist. Ich werde also später darauf zurückkommen.

Groningen, Mineral.-Geol. Institut, April 1904.

Mikroskopische Bilder Schonenscher Basalte

von

F. J. P. van Calker.

(Hierzu Tafel I—IX.)

Die nähere Bestimmung einer Anzahl von Basaltgeschieben, welche in den Provinzen Groningen, Drenthe, Friesland gesammelt worden sind, und namentlich die Untersuchung, ob dieselben sich auf bekannte Schonensche Basalttypen zurückführen lassen, bedingte die Beschaffung eines möglichst vollständigen und sicheren Vergleichsmaterials der letzteren. Der liebenswürdigen Bereitwilligkeit, womit die Herren Törnebohm (Stockholm), Moberg, Hennig (Lund) meiner Bitte um Gesteinsproben entsprochen haben, danke ich solche von den meisten der durch Eichstädts Arbeiten [1]) bekannten und einigen anderen Schonenschen Lokalitäten, und ich war dadurch in der Lage, Dünnschliffe derselben im hiesigen Institute anfertigen zu lassen. Überdies erhielt ich durch die Freundlichkeit der beiden Erstgenannten die Gelegenheit, ihre Dünnschliffsammlungen Schonenscher Basalte teils in Stockholm und Lund, teils leihweise in unserem Institute durchzusehen, und von besonderem Werte war es mir, daß Herr Eichstädt (Götheborg) bereitwilligst mir seine Präparate zur Vergleichung zugesandt hat. Durch dieses Vergleichsmaterial wurde es mir möglich, über manches mir vorher Zweifelhafte, mit Bezug auf Herkunft einer Gesteinsprobe oder eines Dünnschliffes, Gewißheit zu erlangen, aber dennoch kamen immer noch wieder Fälle vor, wo von verschiedenen Sammlern herstammende Gesteinsproben, oder Dünnschliffe, welche vom Gestein derselben Lokalität herrühren sollten, sich so verschieden erwiesen, daß sie auch bei Annahme einer weitgehenden Variabilität des Gesteines,

[1]) Fr. Eichstädt, Skånes Basalter. Stockholm 1882, Geol. Fören. i Stockholm Förh., B. VI, Nr. 10, 1883, S. 408—415.

doch z. B. nicht unter denselben durch Eichstädts Beschreibung bekannten Typus zu bringen waren.

Mag es für den Petrographen, der es allein mit der Untersuchung des anstehenden Gesteins zu tun hat, namentlich mit Rücksicht sowohl auf die Variabilität des Gesteins ein und derselben Lokalität, als auf die oft überraschende Ähnlichkeit von Gesteinen verschiedener, selbst weit voneinander entfernter Gegenden, von untergeordneter Bedeutung erscheinen, die an einer bestimmten Lokalität vorkommenden, verschiedenen Ausbildungsweisen ein und derselben Gesteinsart näher zu bestimmen, für den Geschiebeforscher ist dagegen eine, so viel wie möglich, sichere Herkunftsbestimmung nur ausführbar, wenn das an bestimmten Punkten des Ursprungsgebietes anstehende oder auch in Blöcken gefundene Gestein in allen Details bekannt ist. Eine Charakterisierung der Schonenschen Basalte, welche jede Unsicherheit in der Identifizierung so viel wie möglich ausschließt, erscheint somit im vorliegenden Falle unerläßlich.

Allerdings hat Eichstädt so vorzügliche und eingehende Beschreibungen von den meisten Schonenschen Basalten geliefert, daß die Charakterisierung derselben kaum etwas zu wünschen läßt. Für die vergleichende Geschiebebestimmung erschien es mir aber nach meinen eigenen Erfahrungen erwünscht, mikroskopische Bilder der Dünnschliffe, nebst einer knapperen Beschreibung derselben zur Verfügung zu haben, und ich hoffe, daß deren Publizierung auch Anderen dienlich sein wird.

Für den Gebrauch der Mikrophotographieen, namentlich bei vergleichsweiser Geschiebebestimmung, hielt ich es für das Beste, daß dieselben alle derselben Vergrößerung (80 × linear) entsprechen, so daß jeder im Stande ist, auf den Mikrophotographieen die Größen- und Mengenverhältnisse der Bestandteile fraglicher Gesteine durch Messung und Zählung annäherungsweise zu bestimmen und zu vergleichen. Genauere Angaben in letzterer Beziehung über die Resultate, von unter dem Mikroskop ausgeführten Bestimmungen von Korngrößen und Mengenverhältnissen, hielt ich bei deren Variabilität nicht für notwendig, zumal die Übereinstimmung in diesen Verhältnissen zwar den Grad der Übereinstimmung von in Vergleich gezogenen Gesteinen

erhöhen kann, Nichtübereinstimmung aber noch nicht ausschließt, daß doch dasselbe Gestein vorliegt. Übrigens ist es durchaus nicht meine Meinung, daß in allen Fällen diese mikroskopischen Bilder und deren Beschreibungen zur Bestimmung eines Basaltgeschiebes genügen. Aber in den meisten Fällen wird deren Benutzung doch leicht die Typen erkennen lassen, mit welchen eine Vergleichung der Dünnschliffe vermutlich zum Ziele führen kann, während doch auch manchmal letztere selbst überflüssig erscheinen dürfte. Der Zweck der vorliegenden „Mikroskopischen Bilder" dürfte hiermit genügend angedeutet sein.

Während es demgemäß nicht geboten ist, an dieser Stelle über Klassifikation und genetische Beziehungen der Schonenschen Basalte auszuweiden, und in dieser Beziehung namentlich auf die Schriften von Eichstädt, Törnebohm, Hennig, Martin, Petersen verwiesen werden kann, schien es mir für den vorliegenden Zweck, zumal da jeder, der nordische Basaltgeschiebe bestimmen will, auf Eichstädts Schrift zurückgehen wird, am dienlichsten, zur Anordnung der Bilder im allgemeinen die von letzterem angewandte Klassifikation der Basalte nach Zirkel zu benutzen. Allerdings bleibt es ja wegen der mannigfachen Übergänge zwischen einzelnen der Unterabteilungen manchmal zweifelhaft, ob z. B. ein fragliches Gestein der einen oder anderen Gruppe der Feldspatbasalte, oder gar den Glasbasalten zuzuzählen ist, und ist darum, worauf schon von Martin, Petersen und mir selbst hingewiesen wurde, die Unterscheidung jener Unterabteilungen schwer aufrecht zu erhalten.

Es wurde darum auf letztere auch weniger Gewicht gelegt und im Streben, auf derselben Tafel zu vereinigen, was die größte Ähnlichkeit zeigt, insofern davon abgewichen, als die Bilder der Basalte mit dunklem Glase, gleichwohl ob mit Vitroporphyrstruktur oder vitrokristallinischer Porphyrstruktur, und ebenso die der Basalte, mit farblosem Glase und Vitroporphyrstruktur, mit denen der Glasbasalte, zusammengestellt worden sind. Außerdem war aber auch manchmal die Zahl der auf einer Tafel zu vereinigenden Mikrophotographieen maßgebend für eine sonst nicht so wünschenswerte Kombination.

Leider konnte ich bis jetzt nicht von sämtlichen bekannten Schonenschen Basalt-Vorkommnissen, Gesteinsproben, oder auch nur

Dünnschliffe, erhalten, während die von einigen entliehenen Dünnschliffen genommenen Mikrophotographieen nicht den Anforderungen entsprachen. Hoffentlich komme ich noch einmal in den Besitz des noch fehlenden Materiales, um die Sammlung dieser mikroskopischen Bilder vervollständigen zu können.

Schließlich sei noch erwähnt, daß die Aufnahme der Mikrophotographieen von mir selbst in unserm Institute mittels der großen mikrophotographischen Einrichtung von Zeiß geschah, und Herr H. G. Jonker die Fertigstellung derselben ausführte, wofür ich ihm auch an dieser Stelle verbindlichst danke. Auch den Herren Törnebohm, Moberg, Hennig, Eichstädt nochmals wärmster Dank für das mir zur Verfügung gestellte Material.

Beschreibung der Tafeln:

I. Feldspatbasalt.

A. Mit kristallinisch-körniger Struktur.

Tafel I.

Feldspatbasalt von **Randsliderna**

(ca. $1^1/_2$ km NO von Gellaberg, nördlichste der 3 Kuppen)

Tafel I, Figur 1.

Körniges, schwarzgraues Gestein, ohne makroskopisch erkennbaren Olivin.

Mikroskopisch (Präp. Nr. 276 eines von F. Krantz erworbenen Handstückes): Grobkörnig kristallinisches Gemisch von Plagioklas, Augit, Olivin, Magnetit, vom Löwenburg-Typus. Glas nicht direkt erkennbar; aber zwischen den kristallinischen Bestandteilen hier und da vorkommende, sehr kleine, kurz zweigförmige oder trichitische, braunschwarze Devitrifikationsprodukte deuten wohl spurweises Glas an.

Plagioklas: klein-nadel- bis groß-leistenförmig, sehr reichlich, frisch, stellenweise in fluidaler Anordnung.

Augit: in zwei durch Übergänge verbundenen Generationen entwickelt; als kleine mehr oder weniger gut begrenzte Kristallkörner und Säulchen von hell rötlichgrauer Farbe, und als größere gut begrenzte intratellurisch gebildete Kristalle, letztere zum Teil ganz erfüllt mit Glas-Einschlüssen.

Olivin: nur vereinzelt in etwas größeren, aber schlecht begrenzten Individuen, sonst in mittelgroßen Körnern, ganz frisch oder fast nur in Sprüngen etwas serpentinisiert.

B. Mit kristallinischer Porphyrstruktur.

Feldspatbasalt (Diabasaphanit, Törnebohm) von **Perstorp** (zwischen der Station Perstorp und Färingtofta gefundener Block) Tafel I, Figur 2.

Tief schwarzes Gestein mit muscheligem Bruch.

Mikroskopisch (Präp. Nr. 298 einer von Moberg erhaltenen Gesteinsprobe): Sehr feinkörnige, schwarz gesprenkelte Grundmasse mit eingestreuten, wasserhellen, manchmal zu Gruppen vereinigten Plagioklasleisten und einzelnen dunklen, unregelmäßig begrenzten Einsprenglingen und ganz sporadischen gelblichgrauen Augiten. Eine größere Anzahl letzterer bildet an einer Stelle mit Plagioklasleisten eine der Diabasstruktur gleichende Gruppe, in welcher auch ein Paar Biotitlamellen vorkommen.

Grundmaße (80 × Vergr.): Kristallinisch-körniges Gemisch von stellenweise reichlicheren Plagioklasleistchen und -Nädelchen, hell grünlichgrauen bis farblosen abgerundeten Augitkörnchen und gleichmäßig verteilten Magnetitkörnchen; Glas ist nur in sehr dünnen Schliffen sicher erkennbar.

Einsprenglinge, nicht sehr zahlreich: Plagioklas mit Zwillingsstreifung, meistens lang prismatisch; von Olivin rühren wohl die eigentümlichen, unscharf begrenzten Umwandlungsprodukte her, die, wie sich bei starker Vergrößerung zeigt, zum Teil und zwar in der Mitte, oder mehr oder weniger konzentrisch um letztere herum, aus meistens dicht gehäuften wurmförmigen, vielfach am einen Ende

verdickten schwarzen Gebilden, Erzausscheidungen, bestehen, während der übrige hellgelbliche oder grünliche, stellenweise sehr fein parallelfaserige Teil, worin sporadisch bräunliche, körnige, aber ganz unregelmäßig begrenzte, an Titanit erinnernde Bröckchen vorkommen, das Aussehen von serpentinisiertem Olivin besitzt. Augit-Einsprenglinge nur sporadisch.

C 1. Mit dunklem Glase und Vitroporphyrstruktur.

Feldspatbasalt von Lönneberg.

Tafel I, Figur 3.

Ein von F. Krantz erworbenes Handstück zeigt ein dichtes, bräunlichschwarzes bis schwarzes Gestein mit muscheligem Bruch; makroskopisch sind Olivinkörner und weiße Calcitmändelchen erkennbar.

Mikroskopisches Bild (Präp. Nr. 278), Taf. I, Fig. 3: In scheinbar dunkelbraunem, an zierlichen Devitrifikationen überreichem, Glase liegen sehr reichliche Einsprenglinge von Plagioklas, Augit, Olivin, Magnetit, und außerdem Apatitnadeln und vereinzelte Nephelinkristalle.

Stärkere Vergrößerung zeigt, daß das Glas isotrop und fast farblos ist, aber braun erscheint durch die reichlichen Devitrifikationen: äußerst kleine bräunliche Globuliten und mehr oder weniger große, zierliche dunkelbraune bis schwarze strich-, borsten-, skelett- oder dendritenartige Bildungen.

Einsprenglinge sehr reichlich und gleichmäßig verteilt: Zwillingsgestreifte Plagioklasleisten, mit lappigen Glas-Einschlüssen parallel den Zwillingsstreifen; hell gelblichgrauer bis farbloser Augit, in wechselnder Größe mit Glas- und Flüssigkeits-Einschlüssen; Olivin in frischen, in Farblosigkeit und Einschlüssen dem Augit ähnlichen, oft an Picotit reichen, Individuen; Magnetit verhältnismäßig spärlich, in ziemlich scharf ausgebildeten größeren Kristallen und kristallinischen Körnern, um welche herum, wo sie im braunen Glase liegen, ein hellerer Kristallisationshof wahrnehmbar ist.

Außerdem zeigt mein Präparat stellenweise ausgedehnte, unregelmäßig begrenzte, farblose, isotrope Partieen, mit sehr zart bläulich-

grünen sphärolithischen Bildungen, die zwischen gekreuzten Nicols Polarisationskreuzchen zeigen.

Ein Basaltvorkommen bei Truedabacke (R. Kjellén, Geol. För. i Stockholm Förh., B. 25, 1903, S. 320—329) zeigt große Übereinstimmung mit dem Lönneberg-Gestein.

Feldspatbasalt von Snababerg.

Tafel I, Figur 4.

Eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe, mit der Etiquette: „Söder om Sösdala, på Snaben (Troligen Eichstädts lokal Snababerg) Mellby socken, vlad Linderöd," zeigt im mikroskopischen Bilde des Dünnschliffes (Präp. Nr. 291) Taf. I, Fig. 4, wie es Eichstädt für Snababerg anführt, große Übereinstimmung mit dem Lönneberg-Gestein. Von letzterem unterscheidet es sich aber in den folgenden Punkten:

1. der Plagioklas ist weniger reichlich und ganz rein, frei von Glas-Einschlüssen;
2. die Augit- und Olivin-Einsprenglinge zeigen mehr Verschiedenheit, namentlich erscheinen letztere ganz rein, frisch und gut begrenzt und erreichen vielfach größere Dimensionen, als erstere;
3. außer Magnetit kommt ein anderes dunkles Mineral in hexagonalen oder lang gestreckt rhomboidischen Durchschnitten in reichlicher Menge vor, welche braun durchscheinend, doppelbrechend und dichroitisch (rötlichbraun und graugrün) sind und, wie Eichstädt bereits angab, in Salzsäure bei längerer Behandlung löslich sind. Petersen (l. c., S. 20) meint dieselben für Titaneisenglimmer halten zu dürfen.

Feldspatbasalt von Gunnarp.

Tafel I, Figur 5.

Nach Eichstädt (l. c., S. 24) stimmt das Basaltgestein eines kleinen Basaltfelsens, auf einem Acker, nordöstlich von der mittelsten von drei auf dem Kartenblatt Linderöd bei Gunnarp angedeuteten Stellen, bis ins kleinste Detail mit dem Basalte von Snababerg überein.

Dies ist auch auf dem mikroskopischen Bilde, Taf. I, Fig. 5, von Eichstädts Dünnschliff Nr. 13, Ser. 2 (Gunnarp i åkern) erkennbar.

Ein sehr ähnliches Bild, aber mit kleineren Plagioklasleisten, lieferte der Dünnschliff (Nr. 295) einer von Moberg erhaltenen Gesteinsprobe (Gunnarp, östliche Kuppe). Auch zeigten hiermit wieder viel Ähnlichkeit Eichstädts Dünnschliffe Nr. 18 (Gunnarp, mittelste Kuppe) und Dünnschliff Nr. 22 (Gunnarp, südliche Kuppe).

Als ganz verschieden von den vorher genannten Proben des Gesteins von Gunnarp erwies sich ein von Dr. F. Krantz (Bonn) erworbenes, als Basalt von Gunnarp bezeichnetes Handstück, in dessen Dünnschliff (Nr. 277) Partieen mit hellbraunem Glase, mit solchen, mit ganz farblosem abwechseln.

Auch ein Präparat Törnebohms mit der Etiquette: „Gunnarp Tjörnarp sn. kristianstadslän Bl. Linderöd," Nr. 8536, zeigt nur an einer kleinen Stelle, durch Devitrifikationen dunkelbraun erscheinendes Glas, übrigens aber nur wenig farbloses Glas. Ebensowenig Ähnlichkeit mit dem Basalte von Snababerg und den zuerst genannten Proben des Gesteins von Gunnarp zeigte eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe: „Gunnarp sv. om Snababerg Snababacken [Obestämdt hwilken of kupperna] Törnarp socken kristianstadslän," deren Dünnschliff (Nr. 277a) eher an den Basalt von Klingstorp erinnert. (Taf. III, Fig. 1.)

Feldspatbasalt, westlich von **Tjufvaröd.**

Tafel I, Figur 6.

Eine Gesteinsprobe von dieser Lokalität stand nicht zu meiner Verfügung, dagegen wohl ein Dünnschliff, Eichstädts Präparat Nr. 67.

Ebenso wie Eichstädt, konnte ich vollständige Übereinstimmung mit dem Basalte von Snababerg konstatieren, wie auch aus dem photographischen Bilde, Taf. I, Fig. 6, zu ersehen ist.

Von dem von Eichstädt erwähnten, östlich von Ella vorkommenden Basalte, von welchem er angibt, daß er sehr nahe mit dem von Snababerg übereinstimmt, aber viel weniger zahlreiche und kleinere Feldspatleisten enthält, besitze ich weder Probe noch Dünnschliff.

Tafel II.

Feldspatbasalt nördlich von **Djurröd**, Kirchspiel Färingtofta.

Tafel II, Figur 1.

Eine von Moberg erhaltene Gesteinsprobe erwies sich im Dünnschliff (Nr. 300) übereinstimmend mit Eichstädts Präparat Nr. 137 und des letzteren Beschreibung, und zwar von großer Ähnlichkeit mit dem Basalt von Gärahus.

Das hell gelblichbraune Glas der Grundmasse ist recht gleichmäßig zwichen den kristallinischen Bestandteilen, den überaus zahlreichen Plagioklasleisten, die sich besonders scharf davon abheben, sowie den vereinzelten größeren Augit- und Olivin-Einsprenglingen, verteilt. Außer den weniger reichlichen globulitischen Körnchen und Nädelchen kommen darin stellenweise zierliche dendritische Devitrifikationen und, wie es scheint, farblose, lange feine Nadeln (Apatit, Augitmikrolithen?) vor.

Die Olivin-Einsprenglinge sind fast immer ganz frisch und enthalten vielfach einzelne Einschlüsse des braunen Glases, wie in den größeren Augiten sehr reichlich vorkommen können.

Feldspatbasalt von **Göbnehall**, südwestlich von Ynglingarum.

Tafel II, Figur 2, 3.

Zur Untersuchung lagen vor:

1. eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe (Dünnschliff Nr. 259), „Göbnehall (= Pilahallen) Vestra Häglinge socken vlad Linderöd;“
2. eine Gesteinsprobe Mobergs mit der Etiquette „Ynglingarum“, die im Dünnschliff (Nr. 271) mit ersterer übereinstimmte,
3. sieben Präparate Eichstädts, von welchen Nr. 15 „Nora Kuppen“, besonders reich an kristallinischen Grundmasse-Elementen und Einsprenglingen erschien.

Die Dünnschliffe Nr. 259 und 271 stimmten im allgemeinen mit den Eichstädtschen Präparaten überein. Das mikroskopische Bild

gleicht dem des Basalts von Djurröd und dem von Gärahus, aber das Glas ist im allgemeinen, und noch an verschiedenen Stellen in verschiedenem Maße, dunkler, reicher an den durchscheinenden braunen globulitischen, kurzstrich- und kommaförmigen und trichitischen Devitrifikationen; die Augitkörnchen der Grundmaße viel kleiner und spärlich.

Die Plagioklasleisten sind reichlich und bis auf ganz vereinzelt vorkommende strichförmige, unbedeutende Glas-Einschlüsse ganz rein, und neben Magnetit wurde kein anderes dunkles Mineral beobachtet, so daß in diesen beiderlei Beziehungen unser Gestein zwischen dem von Lönneberg und Snababerg steht.

Vielfach kommen die unregelmäßig oder rundlich gestalteten, sehr hellgrün gesäumten, mit isotroper oder aggregat polarisierender Substanz erfüllten, Hohlräume vor (Taf. II, Fig. 2), selbst einzelne Male im Innern von Augit-Einsprenglingen, wie Taf. II, Fig. 3 zeigt.

Feldspatbasalt östlich von **Gärahus**, südwestlich von Ulfsberg.
Tafel II, Figur 4, 5, 6.

Zur Untersuchung lagen vor:

1. eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe: „Ö om Gärahus NNO om Munkarpkyrka, Munkarp sn Malmöhuslän vl. Trolleholm", von welcher Dünnschliff (Nr. 287) angefertigt wurde,
2. ein Dünnschliff Törnebohms (Nr. 8501), „Ö om Gärahus Munkarp sn Malmöhuslän vl. Trolleholm,"
3. Eichstädts Dünnschliff Nr. 72.

Das mikroskopische Bild ist dem der vorigen Basalte sehr ähnlich. Jedoch ist, wie auch Eichstädt angegeben hat, der Gegensatz von größeren Einsprenglingen, von Augit und Olivin zur Grundmasse prononzierter. Letztere ist mehr mikromer, das dunkelbraune Glas in derselben etwas weniger reichlich und dessen globulitische und durchscheinende, nadelförmige Devitrifikationen weniger entwickelt. Die Feldspatleisten zeigen vielfach, wie im Gestein von Lönneberg, Glas-Einschlüsse parallel den Zwillingsstreifen, und zwar manchmal mit deutlich globulitischer Entglasung.

C 2. Mit farblosem Glase und Vitroporphyrstruktur.

Feldspatbasalt von **Sösdala** siehe S. 203, Tafel IX, Figur 1.

Feldspatbasalt von **Klingstorp** siehe S. 204, Tafel IX, Figur 2.

Feldspatbasalt von **Köinge nahe bei Hörby.**

Weder eine Gesteinsprobe noch ein Dünnschliff ist in meinem Besitz; ein von Törnebohm leihweise erhaltener Dünnschliff Nr. 1693 zeigte Übereinstimmung mit Eichstädts Beschreibung (l. c., S. 33), aber dessen Mikrophotographie ist leider verunglückt.

Dieses Gestein unterscheidet sich von den beiden vorhergehenden Basalten namentlich dadurch, daß die scheinbar homogene Grundmasse nur zum kleinen Teil aus Glas, übrigens aber aus Feldspat besteht, der erst im polarisierten Lichte, wenn auch nicht immer deutlich begrenzt, zum Vorschein kommt. Auch hier kommen mit Magnetit verbundene braune Glimmerschuppen vor.

D 1. Mit dunklem Glase und vitrokristallinischer Porphyrstruktur.

Tafel III.

Feldspatbasalt von **Stora Höjern**, Kirchspiel Häglinge.
Tafel III, Figur 2.

Der Dünnschliff Nr. 292 einer von Moberg erhaltenen Gesteinsprobe stimmt überein mit Eichstädts Präparat Nr. 5.

Die aus feinkörnigem Augit und Magnetit, Plagioklasleisten und -Nädelchen, die zum Teil fluidale Anordnung zeigen, und Glas zusammengesetzte Grundmasse besteht aus abwechselnd dunkleren und helleren, zum Teil ganz farblosen, Partieen. Die dunkleren Flecken sind teils braun, infolge der braunen globulitischen, körnig nadeligen Devitrifikationen, teils dunkelgrau durch die an den Stellen reichlicheren dunklen borsten- und nadelförmigen Devitrifikationsprodukte.

Die reichlichen Augit-Einsprenglinge haben sehr verschiedene Größe, sind recht rein, zeigen ab und zu Grundmassen-Einschlüsse, oder sind auch ganz erfüllt von den bekannten schlauchförmigen

Einschlüssen; öfters kommen auch aus mehreren Individuen aggregierte Augit-Einsprenglinge vor. Die ebenfalls reichlichen Olivin-Einsprenglinge sind ganz und gar gelblichgrün faserig serpentinisiert.

Feldspatbasalt von **Fredriksberg.**

Tafel III, Figur 3.

Eine von A. Hennig erhaltene Gesteinsprobe zeigte im Dünnschliff (Nr. 65) nicht, wie Eichstädt angab, mit Stora Höjern, sondern mit Gärahus viel Ähnlichkeit. Das braune gleichmäßig durch die Grundmasse verteilte, stellenweise etwas dunklere Glas enthält sehr feine globulitische, borstige, federförmige oder auch skelettartige und dendritische Devitrifikationen.

Die Plagioklasleisten sind etwas kleiner und weniger reichlich, als in dem Gestein von Gärahus.

Die Olivin-Einsprenglinge sind scharf begrenzt, durchgängig absolut frisch, stellenweise wohl einmal etwas gelblich serpentinisiert und zeigen ab und zu Glas-Einschlüsse der Grundmasse.

Feldspatbasalt südlich von **Dagstorpssjön.**

Tafel III, Figur 5.

Eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe erwies sich als ganz zersetztes Gestein.

Eichstädts Präparat Nr. 26, Ser. 2 lieferte das mikroskopische Bild.

Feldspatbasalt von **Stjernehult** NO. von Dagstorpssjön.

Tafel III, Figur 6.

Eine von Moberg erhaltene Gesteinsprobe zeigte im Dünnschliff (Nr. 270) viel Ähnlichkeit mit dem Gestein von Göbnehall.

Das dunkelbraune Glas enthält sehr feine trichitische und skelettartige Devitrifikationen.

Die Olivin-Einsprenglinge sind sehr rein und scharf begrenzt. Die Augit-Einsprenglinge sind sehr reich an Interpositionen.

In diesem Präparat kommt eine schöne mikroskopische Kristalldruse vor mit gelber zentraler Füllung mit feinen langen Nadeln.

Feldspatbasalt von Råbockamölla.

Tafel III, Figur 4.

Eine von A. Hennig erhaltene Gesteinsprobe lieferte im Dünnschliff (Nr. 66) ein dem Gestein von Gärahus ähnliches mikroskopisches Bild.

Von den vorhergehenden Basalten unterscheidet sich dieser namentlich durch ein sehr hell bräunlichgelbes Glas, das sehr feine nadelförmige Devitrifikationen enthält.

Der Plagioklas ist reichlich vorhanden in einzelnen ziemlich großen und breiten Leisten und übrigens in allen Größen bis zu kleinen Nädelchen.

Die Augit-Einsprenglinge, oft Aggregate bildend, sind häufig ganz erfüllt mit den schlauchförmigen Interpositionen.

Die nicht sehr reichlichen Olivin-Einsprenglinge erscheinen zwar frisch, aber nicht so rein weiß. Bei größeren Glaspartieen kommt Nephelin vor.

Tafel IV.

Feldspatbasalt von Höjaböje.

Tafel IV, Figur 1.

Eine Gesteinsprobe dieser Lokalität besitze ich nicht. Ein Dünnschliff Eichstädts Nr. 37 lieferte die Mikrophotographie.

In einer sehr mikromeren Grundmasse, worin Glas nur stellenweise deutlich erkennbar ist und Plagioklasnädelchen nur sehr spärlich sind, erscheinen, außer den Augit- und Olivin-Einsprenglingen, auch wieder die bekannten rundlichen, wasserhellen isotropen Einschlüsse. Außerdem ist noch das Vorkommen von Nephelin zu erwähnen.

Feldspatbasalt von Bolmarehus.

Tafel IV, Figur 2.

Eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe: „Bolmarehus vestra Häglinge socken, vlad Linderöd“ zeigte im Dünnschliff (Nr. 286) so große Ähnlichkeit mit dem Gestein von Fredriksberg, daß nur auf die für dieses gegebene Beschreibung und auf das photographische Bild verwiesen zu werden braucht. Als Unterscheidungsmerkmal, von

allerdings sehr fraglichem Werte, könnte ich auf Grund der mir vorliegenden Dünnschliffe nur anführen, daß das Glas in dem Gestein von Bolmarehus zwar fein globulitische, nadelförmige, feder- und skelettartige Devitrifikationen ganz derselben Art, wie im Glase des Fredriksberger Basaltes enthält, aber viel spärlicher, sodaß selbst größere Glaspartieen oft fast ganz rein erscheinen.

Feldspatbasalt von **Hallahus**, südwestlich von Ulfsberg.
Tafel IV, Figur 3.

Eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe stimmte im Dünnschliffe (Nr. 260) überein mit Eichstädts Präparat Nr. 73; außerdem liegt noch eine von Moberg erhaltene Gesteinsprobe (Dünnschliff Nr. 260a) vor.

Auch dieses Gestein zeigt im mikroskopischen Bilde viel Ähnlichkeit mit dem von Bolmarehus und Fredriksberg. Aber das die Grundmasse auch hier gleichmäßig durchziehende braune Glas bildet zwar hier und da etwas größere Flecken, tritt jedoch im allgemeinen mehr gegen die kristallinischen, hier noch feineren Grundmassenbestandteile zurück, von welchen namentlich die außerordentlich reichlichen, zum Teil fluidal gerichteten Plagioklasleistchen auffallen. Außerdem unterscheidet sich auch das Glas dieses Gesteins von dem der beiden genannten dadurch, daß die nur stellenweise reichlichen, sonst spärlichen Devitrifikationen hier aus den dunklen skelettartigen Gebilden bestehen.

Die Augit-Einsprenglinge sind in gewöhnlicher Weise entwickelt, die Olivine scharf begrenzt und vollkommen frisch.

Stellenweise wurden die oben im Gestein von Tornsborg erwähnten unregelmäßig gestalteten rundlichen oder wie achtseitigen, intensiv gelben oder auch zentral farblosen, gelb gesäumten Einschlüsse eines isotropen, Aggregatpolarisation oder sphaerolitische Zusammensetzung zeigenden Minerals beobachtet.

Feldspatbasalt westlich von **N. Rörum.**
Tafel IV, Figur 4.

Der Dünnschliff (Nr. 67) einer von A. Hennig erhaltenen Gesteinsprobe stimmte mit Eichstädts Präparat Nr. 136 überein.

Das mikroskopische Bild dieses Gesteins gleicht ebenfalls dem der vorhergehenden. Wie bei diesen durchzieht das braune Glas gleichmäßig die Grundmasse, bildet hier und da etwas größere Partieen, tritt aber noch mehr, wie in dem Gestein von Hallahus, gegen die kristallinischen Grundmassenbestandteile zurück. Seine nicht sehr stark entwickelten Devitrifikationen bestehen teils aus braunen, durchscheinenden, feinen globulitischen, feder- und skelettartigen, teils auch aus sporadischen, dunklen, komma-, nadelförmigen oder trichitischen Gebilden.

Die stellenweise spärlichen Plagioklasleisten sind besonders kurz. Die Olivin-Einsprenglinge sind wieder scharf begrenzt, frisch und reich an Picotit.

Feldspatbasalt von **Jularp.**

Tafel IV, Figur 5.

Eine Gesteinsprobe besitze ich nicht, dagegen hatte ich zwei Präparate Eichstädts zur Verfügung, von welchen Nr. 43 Ser. 2 das mikroskopische Bild der Photographie lieferte.

Ebenfalls von gleicher Ausbildung wie die vorigen. Dunkelbraunes Glas durchzieht die mikromere, reichliche Leistchen und Nädelchen von Plagioklas enthaltende Grundmasse.

Feldspatbasalt von **Ulfsberg.**

Tafel IV, Figur 6.

Der Untersuchung lagen vor: eine Gesteinsprobe (Dünnschliff Nr. 264) Törnebohms: „Ulfsberg, Hörsocken, vlad Trolleholm“ und 3 Präparate Eichstädt's, von welchen Nr. 76 die Mikrophotographie lieferte.

Dem Dünnschliffe Nr. 264 zufolge würde dieses Gestein nicht zu Eichstädts Gruppe D 1, sondern D 2 gehören, da derselbe keine Spur dunklen Glases enthält. Solches kommt aber wohl vor in dem, übrigens ganz ähnlichen, Präparat Eichstädts Nr. 76. Die Grundmasse ist weniger mikromer als bei den vorigen Gesteinen, das Glas ist stellenweise spärlich, oder auch ziemlich reichlich vorhanden, und enthält nur äußerst sporadische, sehr kleine komma-, kurz-, borsten- oder strich-

förmige oder trichitische Devitrifikationen. Die Plagioklasleistchen und -nädelchen sind sehr reichlich und teilweise fluidal gerichtet. Von den Einsprenglingen zeigen die, übrigens recht frischen, Olivine höchstens gelbliche Serpentinisierung auf den Sprüngen, die Augite, vielfach sehr reichlich, die bekannten zentralen Interpositionen.

Feldspatbasalt NO. von **Tornsborg.**

Tafel VI, Figur 1.

Siehe S. 192.

Tafel V.

D 2. Mit farblosem Glase und vitrokristallinischer Porphyrstruktur.

Feldspatbasalt von **Bonarp.**

Tafel VI, Figur 2.

Siehe S. 193.

Feldspatbasalt von **Anneklef.**

Tafel V, Figur 1.

Von diesem wohl am meisten bekannten Basalte Schonens liegen 2 von A. Hennig erhaltene Gesteinstücke (Dünnschliffe Nr. 68 und 69) vor, und ein Dünnschliff (Nr. 30 der Sammlung von Dünnschliffen schwedischer Gesteine) und leihweise Eichstädts Präparat Nr. 70.

Die Grundmasse ist feinkörniger, als in dem Gestein von Bonarp, und unterscheidet sich von letzterer durch die stellenweise reichlichen, in Mikrofluktuationsstruktur gleichartig gerichteten, Plagioklasleisten und die Beteiligung des Olivin, während die Biotitschuppen fehlen. In derselben kommen hier und da dunklere Partieen vor, indem an diesen Stellen im Glase dunkle Devitrifikationen, die in den helleren Teilen ganz fehlen, oder nur vereinzelt, in Form von kurz zweigförmigen und körnigen Gebilden, auftreten, besonders reichlich entwickelt oder auch zu dichten strauchförmigen Gruppen vereinigt sind. Von den Olivin-Einsprenglingen, die lange nicht so zahlreich sind, wie die

Augit-Einsprenglinge, sind die größeren ganz frisch, die kleineren meistens grün serpentinisiert. Die größeren Augite sind vielfach bis auf eine reine Randzone ganz erfüllt von Einschlüssen.

Feldspatbasalt etwas westlich von der **Rönne** beinah N.W von N.-Hultseröd.

Tafel V, Figur 2.

Von dieser Lokalität kommen zur Untersuchung: eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe (Dünnschliff Nr. 290) „V. om Rönneå (N. om N. Hultseröd) Billingesocken, vlad Trolleholm", und 4 Präparate Eichstädt's, von welchen namentlich Nr. 85 gut mit dem Dünnschliff Nr. 290 übereinstimmt.

Das mikroskopische Bild dieses Basaltes zeigt mit dem des Anneklef-Gesteines viel Ähnlichkeit, unterscheidet sich davon aber doch in einigen, wenn auch nicht gerade sehr wesentlichen, Punkten:

Zunächst ist, wenigstens in meinen Präparaten, das Glas reichlicher und enthält sehr viel lange farblose Nadeln und, untergeordnet, körnige, kurz-zweig- oder borstenförmige, dunkle Devitrifikationen; die gewöhnlich mit größeren Glasparthieen zusammenfallenden, meist sehr reichlichen, geschaarten Plagioklasleisten markieren stellenweise Mikrofluktuationsstruktur, und erscheint dadurch bei schwächerer Vergrößerung der dunkle Grund des Präparates gleichsam wellig-streifig, oder wie von ab und zu abgebrochenen, unscharf begrenzten hellen farblosen Bändern durchzogen. Der Augit, sowohl in den Körnern der Grundmasse als den Einsprenglingen, wie übrigens sehr häufig, infolge des Pleochroisums, je nach seiner Lage über dem Polarisator, hellgelblich- oder violettlichgrau, ist vielfach in den großen Kristallen bis auf eine Randzone gefüllt mit schlauchförmigen Einschlüssen. Der Olivin ist in den reichlichen kleineren Kristallen und Körnern vollständig grünfaserig serpentinisiert, wodurch der Gesteinsgrund grünlich erscheint; die größeren Einsprenglinge zeigen die Umwandlung nur mehr oder weniger vollständig und sind öfters, sowohl in den noch farblosen als den grünen Teilen, ganz erfüllt von schwarzen trichitischen Einschlüssen.

Rundliche grünlich gesäumte, mit aggregatpolarisierender zeolithischer Substanz erfüllte Mandeln kommen vereinzelt vor.

Feldspatbasalt von **Randsliderna.**

Tafel V, Figur 3.

An dieser Lokalität, von welcher der an erster Stelle beschriebene kristallinisch-körnige Basalt stammt, tritt in zwei anderen nahe zusammenliegenden Hügeln ein Gestein auf, das nach Eichstädt l. c. S. 44 vollkommen mit dem Anneklef-Gestein übereinstimmen soll.

Zwei Gesteinsproben: eine von Moberg erhaltene (Dünnschliff Nr. 293) und ein Handstück von Dr. F. Krantz (Dünnschliff Nr. 281) lieferten ein übereinstimmendes mikroskopisches Bild, das zwar viel Ähnlichkeit, aber doch nicht die vollständige Übereinstimmung mit dem Anneklef-Gestein zeigte. Zunächst ist die Grundmasse viel feinkörniger, insbesondere der sehr reichliche Magnetit, der stellenweise fast staubigkörnig erscheint. Auch ist der Plagioklas reichlicher und die Mikrofluktuationsstruktur prononzierter. Die dunkleren Partieen der Grundmasse finden hier nicht sowohl in der Reichlichkeit der dunklen Devitrifikationen, als vielmehr in der stärkeren Anhäufung der Magnetitkörnchen ihre Erklärung.

Feldspatbasalt von **Allarpsberg.**

Tafel V, Figur 4.

Eine von A. Hennig erhaltene Gesteinsprobe (Dünnschliff Nr. 70) stimmt im mikroskopischen Bilde mit Eichstädt's Präparat Nr. 78 überein. Die Grundmasse ist von ziemlich reichlichem, abwechselnd braunem und farblosem Glase durchzogen und zwar in der charakteristischen Weise, daß das viel reichlichere braune Glas, in welchem das farblose größere oder kleinere weiße Flecken bildet, nach letzteren zu sehr allmählich heller werdend, gleichsam darin übergeht. Die Devitrifikationen des Glases sind stets klein und fein und bestehen im braunen Glase aus braunen globulitischen Körnchen, im farblosen mehr aus Borsten, trichitischen und skelettartigen Gebilden, wozu auch stellenweise lange dünne farblose Nadeln sich gesellen. Die

Augite der Grundmasse sind vorherrschend stabförmig. Die Plagioklasleisten sind stellenweise reichlich und gemäß der Mikrofluktuationsstruktur geschaart.

Von den reichlichen Olivinen, die zahlreicher wie im Anneklef-Gestein sind, zeigen die größeren frisches Aussehen oder nur auf den Sprüngen und randlich Serpentinisierung, während die kleineren ganz grünlich gelb umgewandelt sind.

Große Augit-Einsprenglinge kommen nur spärlich vor mit verhältnismäßig wenig Interpositionen.

Feldspatbasalt von **Rallate.**

Tafel V, Figur 5.

Von dem Gestein dieser Lokalität hebt Eichstädt (l. c. S. 45) die äußerst große Spärlichkeit des Plagioklas hervor, seine Ähnlichkeit mit dem Allarpsberg-Gestein und die Häufung der trichitischen Devitrifikationen im farblosen Glase.

Von den verschiedenen Präparaten meiner zwei von A. Hennig erhaltenen Gesteinsproben (Dünnschliffe 71 und 71a) erwies sich nur einer sehr arm an Plagioklas, die anderen enthielten zwar an manchen Stellen sehr wenig, an anderen aber ganz reichlich Plagioklas, sodaß die Schaarung der Leisten selbst Mikrofluktuationsstruktur andeutet. Umgekehrt wie beim Allarpsberger Basalt, herrscht hier das farblose Glas vor, und kommen nur hier und da kleinere Partien des braunen Glases vor, das auch nicht allmählich in ersteres übergeht. Die Devitrifikationen des braunen Glases bestehen aus feinen braunen Globuliten, oder überdies aus äußerst feinen braunen trichitischen und dendritischen Gebilden, während im farblosen Glase, viel reichlicher als im Allarpsberg-Gestein, dunkle Borsten, Trichiten und strauchförmige Gruppen solcher vorkommen. Die Grundmassen-Augite haben teils Stab-, teils Körnerform.

Feldspatbasalt von **Jukushall.**

Tafel V, Figur 6.

Eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe: „Jukushall (N. om Riseberga kyrka, Riseberga socken, vlad Herrevadskloster“ (Dünnschliff No. 288) liegt vor.

Die Grundmasse ist hellbräunlichgrau und stellenweise farblos in meinem Präparate und zwar ist der dunklere Ton sehr feinen bräunlichen staubförmig-globulitischen und auch wohl dendritischen Devitrifikationen des Glases zuzuschreiben, während in dem farblosen Glase ziemlich viel komma- und strichförmige oder trichitische Gebilde, auch wohl die langen dünnen durchsichtigen Nadeln, vorkommen.

Der Plagioklas ist stellenweise reichlich, mikrofluktual geschart.

Augit in vielen und großen Einsprenglingen und schönen knäuelförmigen Gruppen.

Die Olivin-Einsprenglinge sind teils nur auf den Sprüngen, teils mehr oder weniger vollständig gelbbraun oder grün serpentinisiert.

Tafel VI.

Feldspatbasalt NO von **Tornsborg**, Kirchspiel Färingtofta.

Tafel VI, Figur 1.

Eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe „NO om Tornsborg, Färingtofta socken vlad Trolleholm" stimmt im Dünnschliffe No. 263 insofern nicht mit Eichstädts Beschreibung dieses Gesteins überein, als das Glas farblos ist, was nicht Eichstädts Gruppe D. 1 entspricht, und die Grundmasse, zwar infolge stärkerer Entwicklung der Devitrifikationen stellenweise dunkler erscheint, aber doch bei weitem nicht eine solche Abwechsluug von helleren und dunkleren Partien zeigt, wie das Gestein von Stora Höjern.

Zunächst fällt der große Reichtum an Plagioklas auf, der in zum Teil langen Leisten, auch wohl breiten Plättchen, übrigens fein- und kurznadelförmig entwickelt ist und dessen Leisten wie körnig gesäumt erscheinen durch die, in dem zwischen letzteren wie intersertal vorkommenden, Glase enthaltenen kleinen, dunklen, globulitischen oder körnigen kurz-zweigförmigen Devitrifikationen.

Die übergroße Menge der Plagioklasleisten und die große Anzahl von Augitkristallen von sehr verschiedener Größe verwischt hier mehr den Gegensatz zwischen Grundmasse und Einsprenglingen.

Die großen Augit-Einsprenglinge sind vielfach reich an peripherischen oder auch zentralen schlauchförmigen Einschlüssen, oder zeigen mit Grundmasse erfüllte Einbuchtungen und innere Hohlräume und vereinigen sich zuweilen zu schönen, großen, rosettenartigen Gruppen. Die Olivin-Einsprenglinge sind faserig ziemlich dunkelgrün serpentinisiert.

Der ziemlich reichliche Magnetit erscheint in besonders scharf begrenzten Kriställchen.

Mehrfach kommen in meinen Präparaten ganz oder nur peripherisch mehr oder weniger intensiv gelbe, unregelmäßig, rundlich oder, wie es scheint, achtseitig scharf begrenzte Gebilde vor, die isotrop sind, Aggregatpolarisation zeigen, oder in ihren optischen Erscheinungen an sphaerolithische Bildungen oder auch an anomale Kristalle erinnern.

Feldspatbasalt von Bonarp.

Tafel VI, Figur 2.

Es liegen vor 2 Gesteinsproben: eine von Moberg „Bonarp, große Kuppe am weitesten vom Wege entfernt“ (Dünnschliff Nr. 265), eine von Törnebohm „NO om Bonarps Vy, Riseberga socken. Vlad Herrevadskloster“ (Dünnschliff Nr. 257); und Eichstädts Präparat Nr. 112. Ziemlich reichliche Augit- and Olivin-Einsprenglinge liegen in einer Grundmasse, die aus hell violettlichgrauen Augitkörnern, Magnetitkörnern, mit welchen häufig braune Biotitschuppen vorhanden sind, und farblosem Glase besteht, und worin nur äußerst sporadisch einzelne Plagioklasleistchen vorkommen. Das Glas, spärlich im Dünnschliff 265 und arm an Devitrifikationen, ist viel reichlicher im Schliff 257, und erfüllt mit langen dünnen beinahe farblosen Nadeln, außer welchen nur sporadisch hier und da dunkle, borsten- oder kurze strichförmige Devitrifikationen vorkommen.

Die Augit-Einsprenglinge zeigen sehr häufig, auch wohl öfters repetiert, die Zwillingsbildung nach (100) $\infty\breve{P}\infty$ und sind entweder fast rein, oder enthalten nur zentrale schlauchförmige Einschlüsse.

In den auf Sprüngen und oberflächlich serpentinisierten, übrigens aber in Durchschnitten, farblosen und frischen Olivin-Einsprenglingen

sind Einschlüsse von den, gewöhnlich Picotit genannten, nach Eichstädt aber vielleicht richtiger als Chromit zu deutenden, gelbbraunen durchscheinenden Oktaëderchen, besonders reichlich. Auch fanden sich in diesen Präparaten wieder die rundlichen mandelartigen, inwendig hellgrüngesäumten und mit faseriger, Aggregatpolarisation zeigender, wahrscheinlich zeolithischer Substanz erfüllten Einschlüsse.

E. Mit Intersertalstruktur.

Feldspatbasalt von Syrkhultssjön.

Tafel VI, Figur 3.

Es liegen 2 Gesteinsproben vor: eine von Moberg (Dünnschliff Nr. 267) eine von Törnebohm: „Holme i Syrkhultsjön vid länegränsen, Färingtofta socken, vlad Trolleholm“ (Dünnschliff Nr. 262).

Bei schwächerer Vergrößerung erscheinen in, durch sehr viel kleine Magnetitkörnchen gesprenkeltem, und dadurch, so wie durch graues Glas, halbdunklem Grunde sehr reichliche, größere und kleinere, kreuz und quer liegende Plagioklasleisten, zerstreute größere Magnetitkristalle, sehr viele auch recht große hellbräunlich graue Augit-Einsprenglinge und, viel spärlicher, schmutzig grün umgewandelter Olivin. Überdies hat das mikroskopische Bild des grobkörnigen Dünnschliffes Nr. 262 ein besonders buntes Aussehen durch die intensiv braungrüne Farbe der größeren, die reingrüne oder blaugrüne der kleineren, Olivine und die vereinzelten leuchtend gelben oder braunen Flecken von wahrscheinlich umgewandeltem Glase, und unterscheidet sich überdies durch die auffallende Armut an den in Nr. 267 so reichlichen Körnchen und Bälkchen des Augites der Grundmasse.

An der Zusammensetzung der Grundmasse beteiligen sich reichliche Plagioklasleisten, Augit, Olivin, Magnetit und, im allgemeinen spärliches, graues oder graubraunes Glas, das sich in kaum sichtbaren dünnen Häutchen zwischendurch zieht, mit sehr feinen körnigen, schuppigen, nadligen Devitrifikationen, das aber doch auch stellenweise größere Partieen bildet, die dann ganz erfüllt sind mit dunkelbraunen, borstigen oder fein radialstrahlig-büschelförmigen oder strauchförmigen Devitrifikationsprodukten.

Die größeren Plagioklasleisten enthalten vielfach, parallel ihrer Längsrichtung, Einschlüsse von lang nadelförmigen Augitmikrolithen und von Glas.

Feldspatbasalt von **Ballran.**

Tafel VI, Figur 4.

Drei verschiedene Gesteinsproben lagen zur Untersuchung vor: eine von Törnebohm: „Ballran nära Ö Häglinge Vy, Vestra Häglinge socken, vlad Linderöd" (Dünnschliff Nr. 280a), eine von Moberg (Dünnschliff Nr. 280b) und ein Handstück von Krantz (Dünnschliff Nr. 280), sowie Eichstädts Präparat Nr. 2.

Im wesentlichen stimmen diese Präparate überein. Die Grundmassenelemente sind grobkörniger, als in dem Gestein von Syrkhultssjön, auch fehlen so gut wie ganz die äußerst reichlichen kleinen Magnetitkörnchen des letzteren, während größere Magnetitoktaëder ziemlich gleichmäßig zerstreut vorkommen. Die Augitkörner der Grundmasse sind von ziemlich verschiedener Größe, hell gelblich- resp. violettlichgrau, teils isometrisch, teils säulenförmig, die größeren gut begrenzt, durch alle möglichen Größen-Übergänge mit den großen Einsprenglingen verbunden, die nur vereinzelt vorhanden sind, mit meistens schlechter Begrenzung und ganz erfüllt mit zerstreuten, schlauchförmigen Glas-Einschlüssen, oder auch teilweise mit Magnetitkörnern. Überall zwischen den kristallinischen Grundmassen-Bestandteilen sieht man mehr oder weniger reichliche, knotig-borstige, trichitische oder skelettartige Devitrifikationsprodukte des sonst selten deutlich erkennbaren eingeklemmten Glases, das nur an einzelnen kleinen Stellen durch bräunliche Farbe infolge darin vorkommender feiner brauner Globuliten auffällt.

Plagioklas ist in überaus reichlichen Leisten, worunter auch viele von ansehnlicher Länge und Breite, entwickelt, stellenweise mit mikrofluktualer Richtungstendenz. In den größeren Leisten bemerkt man manchmal Glaseinschlüsse mit globulitischen, manchmal aber auch mit den dunklen skelettartigen Devitrifikationen.

Die Olivin-Einsprenglinge zeigen schlechte Begrenzung und sind entweder nur auf Sprüngen, oder mehr oder weniger, oder ganz vollständig hellgelblichgrün serpentinisiert.

Einzelne sekundäre Calcitbildungen, auch mit sphaerolithischer Entwicklung, wurden beobachtet.

Feldspatbasalt von **Knösen**, südöstlich von N. Rörum.

Tafel VI, Figur 5.

Eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe: „Knösen, ö. om N. Rörum, N. Rörum socken, vlad Trolleholm" lieferte im Dünnschliff Nr. 289 ein mit Eichstädts Präparat Nr. 27 Ser. 2 und dessen Beschreibung (l. c. S. 48) vollkommen übereinstimmendes mikroskopisches Bild. Sehr charakteristisch sind für dieses die infolge von starkem Pleochroismus, je nach der Lage über dem Polarisator (ohne Analysator), intensiv braungelben oder orangegelben oder tiefbraunen mehr oder weniger vollständig in ein Glimmermineral umgewandelten Olivine. Übrigens gleicht das Bild dem der beiden vorhergehenden Gesteine. Die Grundmassenaugite haben ungefähr die Dimensionen, wie im Ballran-Gestein, ebenso die ziemlich gleichmäßig verteilten Magnetite. Die Devitrifikationen des eingeklemmten Glases sind aber viel spärlicher, körnig, kurz und dick borsten-, strich- oder keulenförmig. Hier und da vorkommende schmutzig-gelblichgrüne, isotrope Partien, mit viel langen dünnen durchsichtigen Nadeln, sind wohl als umgewandeltes Glas zu betrachten.

Die sehr zahlreichen Plagioklasleisten, manchmal mit strichförmigen Glas-Einschlüssen parallel der Längsrichtung, liegen meistens kreuz und quer und zeigen nur stellenweise Tendenz zu mikrofluktualer Scharung.

Augit tritt in viel großen Einsprenglingen auf, die ganz erfüllt sind von schlauchförmigen Glas-Einschlüssen, sowie in einzelnen ausgedehnten Körner-Aggregaten; Olivin, von der oben beschriebenen Beschaffenheit, in mittelgroßen und sehr reichlichen kleineren Individuen.

Basalt zwischen Brandstad und Klamby.

Tafel VI, Figur 6.

Eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe: „Mellan Brandstad och Klamby Nyar. Brandstadsocken, Malmöhuslän" lieferte im Dünnschliffe Nr. 302 ein mit Törnebohms Präparat Nr. 8577 übereinstimmendes mikroskopisches Bild. Dasselbe zeigt einen sehr abweichenden Gesteinstypus: zwischen sehr zahlreichen beinahe farblosen, höchstens am Rande schwach violettlich angehauchten, mittelgroßen und kleineren Augiten, die sehr schlecht begrenzt, manchmal zu Bündeln vereinigt, und zum Teil in Calcit umgewandelt sind, und weniger reichlichen, teils frischen, teils grün oder braun serpentinisierten Olivinkristallen, zieht hindurch bräunlich gelbes, stellenweise an feinen langen Nadeln und staubig'körnigen, bräunlichen Devitrifikationen reiches Glas mit viel Plagioklasleisten. Einsprenglingsartig erscheinen einzelne größere, besser begrenzte Augite und vereinzelte große Magnetitkörner.

II. Nephelinbasalt und -Basanit.

A. Mit reichlichem Glas.

Tafel VII.

Nephelinbasalt von Gellaberg.

Tafel VII, Figur 1.

Drei verschiedene Gesteinsproben: eine von A. Hennig (Dünnschliff Nr. 72), eine von Moberg erhaltene „große Kuppe" (Dünnschliff Nr. 294) und ein von F. Krantz bezogenes Handstück (Dünnschliff Nr. 283), und außerdem drei Präparate Eichstädts, von welchen Nr. 93 mit obigen übereinstimmte, lagen zur Untersuchung vor.

Die Grundmasse besteht aus reichlichem, bräunlichgelbem, stellenweise etwas grünlichem Glase, das entweder nur durch zerstreute kleine, globulitische Körnchen, oder auch durch Borsten, Nadeln und höchst feine zierliche braune Skelettbildungen, devitrifiziert ist, außer

welchen aber stellenweise auch große dunkle Skelette und strauchförmige Bildungen vorkommen, aus sehr reichlichem daraus ausgeschiedenen Nephelin, der im Dünnschliff in meistens scharf begrenzten Rechtecken und Sechsecken erscheint, vielfach mit kleinen rundlichen oder länglichen hellen Mikrolithen-Einschlüssen, ferner aus violettlich grauen Augitkörnern und Magnetit. Die Einsprenglinge sind zahlreich, viel ziemlich große, gut begrenzte Augite, meistens von prononziertem zonalem Bau (isomorphe Schichtung), auch wohl zentral von grüner Färbung, und gänzlich grünlichgelb, faserig umgewandelte Olivine.

Nephelinbasalt südöstlich von **Anderstorp.**

Tafel VII, Figur 2.

Eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe: „S. om Anderstorp-Höjelides, Riseberga socken, vlad Trolleholm" lieferte im Dünnschliff Nr. 256 das in der Mikrophotographie dargestellte Bild.

In einer feinkörnigen gleichmäßig grau erscheinenden Grundmasse, welche aus feinen, kreuz und quer liegenden Augitbälkchen, Magnetitkörnchen und spärlichem, meist nur durch einzelne globulitische Körnchen und auch stellenweise durch wenig Borsten devitrifiziertem bräunlichem Glase besteht, liegen in ziemlich gleichmäßiger Verteilung, wie eingestreut, sehr zahlreiche Nephelinkriställchen.

Die Einsprenglinge von Augit und Olivin sind meistens klein und mittelgroß; die Augite enthalten wenig Einschlüsse, zeigen weniger zonalen Bau, als im Gellaberg-Gestein, aber wohl ab und zu Zwillingsbildung nach (100) $\infty\breve{P}\infty$; die Olivine sind ganz scharf begrenzt und vollkommen frisch. —

Nephelinbasalt von **Hagstad** (kleine Kuppe).

Tafel VII, Figur 3.

Zwei von Moberg erhaltene Gesteinsproben (Dünnschliffe Nr. 266 und 274) stimmen mit Eichstädts Beschreibung (l. c. S. 51) dieser Lokalität überein.

In einer Grundmasse, die aus reichlichem braunen Glase, das durch braune feinkörnige Globuliten, Nadeln, Borsten, oder auch sehr

feine Skelette, an andern Stellen auch durch dunkle, körnig-wurmförmige Gebilde devitrifiziert ist, hell violettlich grauen Augitkörnchen und reichlichen Magnetitkörnchen besteht, liegt eine große Menge scharf begrenzter Nepheline eingestreut. Während sich hierin große Ähnlichkeit mit dem Gestein von Gellaberg zeigt, scheint mir ein Hauptunterschied von letzterem in dem Vorkommen reichlicher quer gegliederter kreuz und querliegender leistenförmiger Augite zu bestehen, die eine zweite Augitgeneration repräsentieren, während dann, als erste Generation, einzelne größere, recht gut begrenzte tafelförmige Augite zu nennen sind, von welchen zuweilen einer durch ein gleichgestaltetes Aggregat von Magnetitkörnern ersetzt ist. Auch die sogenannten Augit-Augen kommen öfter vor. Olivin-Einsprenglinge sind spärlich, schlecht begrenzt und mehr oder weniger gelblich oder schmutziggrün serpentinisiert.

Auch fallen einzelne besonders große Magnetitkörner auf.

Nephelinbasalt mit wenig Glas von **Lillö.**

Tafel VII, Figur 4, 5.

Drei Gesteinsproben liegen vor: eine von A. Hennig (Dünnschliff Nr. 73), eine von Moberg (Dünnschliff Nr. 269) und eine von Törnebohm erhaltene: „Udden Lillö i Ringsjön, Bosjökloster socken, Malmöhus län“ (Dünnschliff Nr. 305); außerdem drei Präparate Eichstädts.

Die erstgenannte Gesteinsprobe stimmt im Dünnschliffe (73, Taf. VII, Fig. 5) nicht mit Eichstädts Beschreibung des Nephelinbasaltes von Lillö überein, enthält keinen Nephelin, ist reich an braunem, stark devitrifizierten Glase und Plagioklas, mit sehr viel Augit- und Olivin-Einsprenglingen, und scheint mir, vielleicht infolge einer Verwechselung, Basalt von Frederiksberg zu sein. Auch die zweite Gesteinsprobe entspricht nicht Eichstädts Beschreibung, indem der Dünnschliff (Nr. 269) sehr reichliches hellbraunes Glas, einen gleichmäßigen Glasgrund bildend, aber kaum nachweisbaren Nephelin zeigt. Die dritte Gesteinsprobe aber stimmt im Dünnschliffe (Nr. 305, Taf. VII, Fig. 4) mit Eichstädts Präparaten Nr. 127, 130 und seiner Beschreibung im wesentlichen überein. In einer sehr feinkörnigen Grundmasse, in

welcher die kristallinischen Bestandteile: hellgelblichgrauer Augit, mehr in Bälkchen- als in Körnerform, und gleichmäßig verteilte Magnetitkörnchen stark vorherrschen, während spärliches braunes, fein globulitisch oder auch wohl körnig-wurmförmig und trichitisch devitrifiziertes Glas, nur wie eingeklemmt, vorkommt und nur stellenweise etwas mehr entwickelt ist, liegen reichliche Nephelinkriställchen gleichmäßig eingestreut.

Als Einsprenglinge sind zu nennen: nicht sehr zahlreiche größere Augite, meistens sehr reich an Interpositionen, reichlichere, manchmal nur auf Sprüngen, aber gewöhnlich vollständig gelb-serpentinisierte Olivine, und vereinzelte größere Magnetitkörner.

Nephelinbasalt mit Glas und Feldspat von **Hästhallarne.**

Tafel VII, Figur 6.

Eine Gesteinsprobe, welche ich von A. Hennig erhielt, entspricht im Dünnschliffe Nr. 74 nicht der Beschreibung Eichstädts und dessen Präparat Nr. 140 „Hästhallarne, Norr om Daystorpsjön", von welchem die Mikrophotographie genommen ist.

Dieses zeigt in reichlichem gelbbraunen Glase, das nur, wo es einmal größere Partieen bildet, durch Globuliten und durchsichtige braune Nadeln devitrifiziert ist, außer Augit- und Magnetitkörnern, stellenweise reichliche, dünne, nadelförmige Plagioklasleistchen und Nephelinkriställchen, jedoch spärlicher und kleiner, als in den vorhergehenden echten Nephelinbasalten.

Olivin ist in größeren und kleineren, meist frischen Kristallen entwickelt, Augit mit allen Größen-Übergängen von den kleinen Grundmassekörnern bis zu den großen Einsprenglingen.

Tafel VIII.

Nephelinbasalt von **Röstanga.**

Tafel VIII, Figur 1.

Von diesem Gestein besitze ich weder eine Probe, noch einen Dünnschliff. Leihweise hatte ich jedoch zwei Dünnschliffe zur Ver-

fügung; Törnebohms Präparat Nr. 1699 und Eichstädts Präparat Nr. 42, Serie 2. Von letzterem wurde die Mikrophotographie (Tafel VIII, Figur 1) aufgenommen. Dieselbe läßt wegen der Dicke des Schliffes die Grundmasse leider wenig erkennen, die bei schwacher Vergrößerung graubraun, durch Magnetitkörner etwas ungleichmäßig schwarz gesprenkelt erscheint. In derselben liegen ziemlich gleichmäßig verteilt reichliche größere und kleinere Nepheline. Die Augit-Einsprenglinge sind sehr hell schmutzig-gelblich und im Inneren farblos oder von grüner Farbe, die Olivin-Einsprenglinge farblos.

Nephelinbasalt 1,2 Kilom. südwestl. von **Djupadal.**

Tafel VIII, Figur 2.

Eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe trägt die Etiquettierung: „1.2 Kilom. SV. om Djupadal (Eichstädts lokal „SO. om Anderstorp") Riseberga socken, Kristianstadslän". Der Dünnschliff Nr. 303 zeigte denn auch im mikroskopischen Bilde im allgemeinen Übereinstimmung mit dem Gestein SO. von Anderstorp S. 198, Tafel VIII, Figur 2, so daß abermalige Beschreibung nicht erforderlich ist. Nur sei erwähnt, daß in diesem Dünnschliffe das Aussehen und die Zusammensetzung der Grundmasse, von einer zur anderen Stelle, namentlich was mehr oder weniger dunkle Farbe des Glases und dessen Devitrifikationen betrifft, wechselt und daß die größten und best begrenzten Nepheline um die dunkelsten, mit großen skelettartigen Devitrifikationen erfüllten Glaspartieen herum gruppiert erscheinen.

B. Ohne Glas.

Nephelinbasalt ohne Glas von **Bosjökloster.**

Tafel VIII, Figur 3.

Drei verschiedene Gesteinsproben, eine von A. Hennig (Dünnschliff Nr. 75) und zwei von Moberg (Dünnschliffe Nr. 296 und 297) erhaltene, stimmen im wesentlichen untereinander und mit Eichstädts Präparat Nr. 121 überein.

In einer aus mittelkörnigem, hellviolettlichrotem Augit, Magnetit, Olivin, vereinzelten braunen Biotitschuppen und farblosen, mit Nephelinaggregaten erfüllten Zwischenräumen, bestehenden Grundmasse, liegen ziemlich scharf und gut begrenzte Augit- und Olivin-Einsprenglinge.

Von Glas, oder Glas andeutenden Devitrifikationsprodukten, ist nichts zu sehen, dagegen kommt wohl vereinzelt ein größerer zwillingsgestreifter Plagioklas vor, sowie Apatit. Die farblosen Nephelinpartieen lassen mehr oder weniger, namentlich in eckig geradliniger Begrenzung oder auch im polarisierten Lichte ihre Zusammensetzung aus Nephelinkristallen erkennen, wobei hin und wieder aber auch einmal Plagioklas mit Zwillingsstreifung sichtbar wird. Übrigens kommen auch vereinzelt, namentlich rechteckige, Durchschnitte von Nephelinkristallen vor.

Die Augit-Einsprenglinge, randlich rötlichviolett, im Innern heller bis farblos, sind mehr oder weniger mit Einschlüssen erfüllt. Die Olivine sind ganz frisch oder nur auf den Sprüngen serpentinisiert.

III. Leucitbasalt und -Basanit.

Leucitbasanit von Sandåkra.

Tafel VIII, Figur 4, 5, 6.

Eine Gesteinsprobe, von A. Hennig erhalten, zeigt im Dünnschliff (Nr. 76) viel Ähnlichkeit mit drei der fünf vorliegenden Präparate Eichstädts, namentlich mit Nr. 4, Ser. 2, während eine andere Gesteinsprobe, Handstück von F. Krantz (Dünnschliff Nr. 284), im mikroskopischen Bilde Eichstädts Präparaten Nr. 19 und Nr. 3 Ser. 2 ziemlich gut entspricht. Durch die sehr bedeutenden Verschiedenheiten dieses Gesteines, welche Eichstädt (l. c. S. 56) hervorhebt, erklärt es sich vielleicht, daß es mir trotz eifrigsten Durchsuchens der Präparate 76 und 284, in gewöhnlichem und polarisiertem Licht, und bei Anwendung verschieden starker Vergrößerungen, nicht gelungen ist, auch nur ein einziges mit genügender Sicherheit erkennbares Leucitkriställchen zu finden. Immer wieder stellte es sich heraus, daß, was ich beim ersten Anblick allenfalls für Leucit meinte halten

zu können, ein Olivin- oder Augitkörnchen war, und vermeintliche Körnerkränzchen von Leucit globulitische Devitrifikationen des das fragliche Körnchen einschließenden Glases waren. Die Mikrophotographieen wurden deshalb nicht von den Dünnschliffen der Gesteinproben, sondern von den Eichstädtschen Präparaten Nr. 4 Ser. 2 und Nr. 19 genommen. Dieselben geben allerdings nur das allgemeine mikroskopische Bild dieser Gesteinsdünnschliffe.

Im allgemeinen zeigen dieselben viel Ähnlichkeit mit einem Feldspatbasalt mit vitrokristallinischer Porphyrstruktur. Der Gehalt sowohl an Plagioklas als an braunem Glase ist äußerst wechselnd, indem jeder der beiden Bestandteile mehr oder weniger reichlich vorhanden sein oder auch fast ganz fehlen kann. Während bei der einen Gesteins-Ausbildung (76) die Grundmasse aus sehr fein- aber ungleichkörnigen kristallinischen Bestandteilen (Augitbälkchen und -Körnchen, mehr oder weniger reichlichen feinen Plagioklasleistchen und Magnetit) und farblosem Glase, mit den langen feinen farblosen Nadeln, besteht, mit gelb serpentinisierten Olivin- und viel kleineren, mittelgroßen und einzelnen großen Augit-Einsprenglingen; durchzieht bei der anderen Ausbildungsweise (284) hellbraunes Glas mit dunklen Devitrifikationen, die übrigens aus hellen Augitbälkchen und Magnetitkörnern zusammengesetzte und von überaus zahlreichen Plagioklasleistchen durchschnittene Grundmasse, in welcher scharf begrenzte frische Olivin- und vereinzelte große Augit-Einsprenglinge liegen.

Tafel IX.

Feldspatbasalt mit Vitroporphyrstruktur und farblosem Glase von **Sösdala.**

Tafel IX, Figur 1.

Ein von Dr. F. Krantz bezogenes Handstück, lieferte im Dünnschliff (279) ein mit Eichstädts Präparat Nr. 42 und dessen Beschreibung übereinstimmendes Bild. Augit- und Olivin-Einsprenglinge, namentlich erstere, von sehr verschiedener Größe, liegen in einer Grundmasse, welche hauptsächlich besteht aus hellrötlichgrauen, mehr

oder weniger gut begrenzten Kriställchen oder Körnern von Augit, mit allen Größen-Übergängen bis zu den großen Einsprenglingen, und zwischen denselben sich hindurch ziehender, stellenweise sich zu größeren Partieen erweiternder, und mit kleinen, dunklen, bald aus einzelnen Körnchen, Borsten, Haaren bestehenden, bald aus Vereinigung solcher gebildeten, Devitrifikationen erfüllter, farbloser Glassubstanz, und den länglich viereckigen oder sechseckigen, dunkelbraunen, dichroitischen Mineralkörnern oder -Schuppen, welche auch im Snababerggestein vorkommen, und auch hier den Magnetit zum größten Teil ersetzen.

Der Plagioklas ist im allgemeinen spärlich, tritt nur stellenweise etwas reichlicher auf und wird vielfach erst bei Anwendung von polarisiertem Lichte in den farblosen Glaspartieen sichtbar.

Die größeren Augite zeigen oft Zwillingsbildung nach (100) ($\infty\breve{P}\infty$) oder zonalen Bau; die Olivine sind scharf begrenzt, rein und frisch, mit höchstens sehr unbedeutender Serpentinisierung auf den Sprüngen. Öfter zeigen große Olivin-Einsprenglinge mit der groben Grundmasse (Augit, devitrifiziertes Glas und dunkle Körner) erfüllte Einbuchtungen und Hohlräume. Dies spricht dafür, hier eine aus den genannten Elementen und nicht nur aus Glas bestehende Grundmasse anzunehmen. Übrigens ist allerdings vielfach, wegen der großen Menge und verschiedenen Größe der Augit- und Olivin-Einsprenglinge bis zur Größe der Grundmassen-Elemente hinab, ein Gegensatz zwischen Grundmasse und Einsprenglingen schwer aufrecht zu erhalten. Stellenweise fehlen auch einmal größere Einsprenglinge, und sind dann in dem reichlicheren Glase die Devitrifikationen größer und stärker entwickelt. Schließlich sei noch des Vorkommens von Apatit Erwähnung getan.

Feldspatbasalt mit farblosem Glase von **Klingstorp.**

Tafel IX, Figur 2.

a) von dem Gestein der westlichen Kuppe liegen 2 Gesteinsproben vor, die eine von Moberg (Dünnschliff 273), die andere von A. Hennig (Dünnschliff 64).

Große meistens ganz faserig grün serpentinisierte Olivin- und oft weniger gut begrenzte, bis auf eine reine Randzone vielfach mit Interpositionen erfüllte, Augit- und vereinzelte größere Magnetitkristalle erscheinen als Einsprenglinge gegenüber einer Grundmasse, die aus reichlichem farblosem Glase, kleinen hell violettlich grauen Augit- und kleinen Magnetitkörnchen, sowie mehr spärlichen, vielfach erst im polarisierten Lichte, im farblosen Glase zum Vorschein kommenden Plagioklasleistchen besteht. Die Grundmasse bildet aber zu den Einsprenglingen keinen scharfen Gegensatz, da sowohl beim Augit als beim Magnetit alle möglichen Größenübergänge zwischen kleinsten Körnchen und großen Kristallindividuen vorkommen, woraus man schließen wird, daß der Ausscheidungsprozeß dieser Mineralien, intratellurisch begonnen, bis zur Erstarrung der letzten Magmareste fortgedauert hat. In Verbindung mit Magnetitkörnchen kommen mehrfach braune Biotitschüppchen vor.

Charakteristisch ist ferner, daß die glasartige Substanz, außer vereinzelten langen feinen farblosen Nadeln, keine Devitrifikationsprodukte enthält, farblos oder sehr hellgrünlich ist und optisch Isotropie, Aggregatpolarisation oder radialstrahligen, sphaerolithischen Gebilden entsprechende Erscheinungen zeigt, nach Eichstädt verschiedenen, aufeinander folgenden Umwandlungsstadien entsprechend. Manchmal kann man in diesen Partieen auch die überaus feinfaserigen, sphaerolithisch zusammengesetzten, sehr hellgrünlichen Säume, namentlich bei stärkerer Vergrößerung und Anwendung von polarisiertem Lichte, erkennen.

b) Das Gestein von der östlichen Kuppe (eine Gesteinsprobe von Moberg (Präparat 268), Eichstädts Präparat Nr. 35 Ser. 2) enthält nur spärliches Glas, das auch keine größeren farblosen Partieen bildet, während kleinere mit den oben beschriebenen Säumen und sphaerolithischen Bildungen auch hier vorkommen, und worin stellenweise reichlich zierliche, dunkle, borstenartige, nadelförmige oder dendritische Devitrifikationen sich finden. Teils infolge letzterer, teils wegen Abwesenheit größerer farbloser Glaspartieen, sowie der größeren Menge kleiner Magnetitkörner, erscheint die Grundmasse dunkler. Von letzterer heben sich die reichlicheren Plagioklas-

leistchen deutlich ab. Die größeren rötlichen Augite sind besser begrenzt als in ersterem Gestein, öfters zu Durchkreuzungs-Zwillingen nach (101) —$\breve{P}\infty$ und schönen Gruppen vereinigt.

IV. Glasbasalt.

Glasbasalt von Hagstad (größere Kuppe) oder **Hagstadsberg.**

Tafel IX, Figur 3.

Ein von F. Krantz bezogenes Handstück zeigt im Dünnschliff (Nr. 285) vollständige Übereinstimmung mit Eichstädts Beschreibung, während die Ausbildung einer von A. Hennig erhaltenen Gesteinsprobe (Dünnschliff Nr. 77) etwas abweichend ist.

In reichlichem, farblosem, ganz isotropem Glase, das außer an einzelnen größeren Partieen, wo dunkle draht- und büschelförmige Devitrifikationen entwickelt sind, ganz frei von solchen ist, liegen als kristallinische Grundmassenelemente: reichliche kleine, violettlichgraue Augitbälkchen und -Körnchen und weniger reichliche, verschieden große Magnetit- und Olivinkörner. Außerdem kommt Augit, im allgemeinen nicht reich an Einschlüssen, in sehr zahlreichen mittelgroßen, sowie kleineren und größeren, teils isometrischen oder tafelförmigen, teils langgestreckten, meistens weniger gut begrenzten Individuen vor, mit allen Größen-Übergängen, einerseits nach den Grundmasse-Augiten, andererseits nach den nur ganz vereinzelten großen Einsprenglingen. Olivin bildet mehr etwas über mittelgroße Einsprenglinge, die nur auf den Sprüngen und randlich serpentinisiert, aber übrigens etwas staubig getrübt sind, während die kleineren vollständig umgewandelt erscheinen.

Glasbasalt etwas nördlich von **Långstorp.**

Tafel IX, Figur 4.

Eine von Törnebohm erhaltene Gesteinsprobe: „N.N.O. om Långstorp Hörsocken, Malmöhusläu (Dünnschliff Nr. 304) und Eichstädts Dünnschliff Nr. 23 Ser. 2 zeigen im wesentlichen viel Ähnlichkeit mit dem Gestein von Hagstadsberg.

Auch bei diesem Gestein besteht die Grundmasse aus denselben kristallinischen Elementen und farblosem Glas, während Feldspat ganz fehlt, wie bei dem vorhergehenden. Es wurden aber doch einige Unterschiede beobachtet: Die hellviolettlichgrauen Grundmasseaugite haben unregelmäßige Körner- und namentlich Bälkchenform, die mittelgroßen Magnetite sind ungleichmäßig verteilt, so daß Partieen, worin dieselben reichlich sind, mit solchen, wo sie fast ganz oder vollständig fehlen, abwechseln; das Glas ist zwar auch frei von dunklen Devitrifikationsprodukten und isotrop, enthält aber durchweg reichliche, lange, farblose, durchsichtige Nadeln. Mittelgroße Augite kommen hier weniger reichlich vor, wodurch der Gegensatz zwischen Grundmasse und Einsprenglingen deutlicher ist, als beim Gestein von Hagstadsberg; übrigens zeigen die Augit- und Olivin-Einsprenglinge dasselbe Verhalten, wie im letzteren, nur sind die größeren Olivine außer in den Sprüngen ganz rein und frisch.

Mehrfach wurden auch in diesem Gestein wieder die farblosen, rundlichen, oder auch wohl vierseitigen, ungesäumten Einschlüsse beobachtet, welche im polarisierten Lichte Aggregatpolarisation oder strahlige eisblumenartige Erscheinungen zeigen.

Glasbasalt von **Koholma**, Kirchspiel Färingtofta.

Tafel IX, Figur 5.

Eine von Moberg erhaltene Gesteinsprobe stimmt im Dünnschliffe (Nr. 272) mit Eichstädts Präparat Nr. 103 überein.

Im Vergleich mit den beiden vorigen Gesteinen erscheinen in diesem die kristallinischen Grundmassen-Bestandteile, Augit und namentlich Magnetit, ungleichmäßiger in Größe und Verteilung, und ist auch das, wieder die langen feinen durchsichtigen Nadeln enthaltende, farblose Glas ungleich verteilt und bildet vielfach größere, vollkommen isotrope Partieen. Viele mittelgroße Augite, unter welchen außer tafelförmigen, namentlich langsäulenförmige Individuen auffallen, und alle möglichen Größen-Übergänge bis zu den Grundmassen-Augiten kommen vor, während große Einsprenglinge nicht beobachtet wurden. Auch der Olivin erscheint in zahlreichen mittelgroßen und kleineren

Individuen und zeigt außer hellgrüner Serpentinisierung auf Sprüngen, die Umwandlung in deutlich lamellären, stark pleochroitischen, intensiv orangefarbenen oder dunkelbraunen Biotit.

Von Feldspat wurde auch in diesem Gestein keine Spur gefunden, jedoch scheint bei einzelnen größeren Glaspartieen randlich etwas Nephelin gebildet zu sein.

Eine übrigens sehr ähnliche Gesteinsprobe von Klingstorp, welche ich von A. Hennig erhielt, zeigte im Dünnschliffe (Nr. 64), ganz vereinzelt, hier und da ein Feldspatleistchen, wenig braune Biotitschüppchen, einzelne große Augit-Einsprenglinge und ganz gelblich grün serpentinisierte, aber nicht in Biotit umgewandelte Olivine.

Basalt von Stenkilstorp.

Tafel IX, Figur 6.

Eine von Moberg erhaltene Gesteinsprobe stimmt im Dünnschliffe (Nr. 261) mit Eichstädts Präparaten und Beschreibung überein, nur enthält dieselbe stellenweise so reichlichen Plagioklas, daß ich dieses Gestein viel eher zu den Feldspatbasalten, als mit Eichstädt zu den Glasbasalten, bringen möchte. Überdies unterscheidet es sich von den drei vorhergehenden Glasbasalten durch grobes Korn und die sehr starke Devitrifizierung des Glases.

Das mikroskopische Bild zeigt ein grobkörniges Aggregat von besonders viel Augit, etwas weniger Olivin, sehr viel devitrifizierten Glaspartieen, eingestreuten ziemlich großen Magnetitkörnern, kreuz und quer liegenden zwillingsgestreiften Plagioklasleisten und mehr untergeordnet braune Biotitschuppen und Apatit.

Der Augit, von intensiv rötlichvioletter, zentral hellerer Farbe, erscheint in teils unregelmäßig, teils sehr gut begrenzten Kristallen von sehr verschiedener Größe, von kleinen Körnern bis zu großen Einsprenglingen. Der Olivin ist, außer auf den Sprüngen, noch hier und da, in den kleineren Individuen auch wohl ganz, grün oder braun, umgewandelt.

Das Glas ist ganz erfüllt, teils mit braunen durchscheinenden Schuppen, Borsten und zum Teil sehr großen, vielfach verästelten

Skeletten, teils mit dunklen federförmigen oder skelettartigen Devitrifikationen.

Wenn Apatit auch stellenweise in Längs- und Querschnitten gut erkennbar auftritt, so ist in meinem Präparat doch (umgekehrt wie in Eichstädts Beschreibung l. c. S. 60) unstreitig der Plagioklas viel reichlicher entwickelt. Schließlich sind noch in meinem Präparate mehrfach vorkommende, etwas streifig trübe, unregelmäßig begrenzte Partieen zu erwähnen, die in polarisiertem Lichte Aggregatpolarisation oder strahlige, eisblumenartige Erscheinungen zeigen.

Basaltgeschiebe aus den Provinzen Groningen, Friesland, Drenthe

von

F. J. P. van Calker.

(Hierzu Tafel X—XV.)

Erst seit einigen Jahren sind nordische Basaltgeschiebe aus dem niederländischen Diluvium bekannt geworden. Wenn wir nämlich von einzelnen älteren, später als unrichtig erkannten Angaben solcher absehen, wurden zuerst von Schröder van der Kolk [1]) 3 Basaltgeschiebe von Zwiepsche bergen, Isterberg und Vries, und von mir selbst [2]) acht solche von Kloosterholt in der Prov. Groningen beschrieben. Letztere dankte ich Herrn J. H. Bonnema, von welchem ich seitdem eine größere Anzahl von Basaltgeschieben erhielt, welche er mit Ausnahme von 2 in Drenthe (Odoorn, Sleen) gefundenen, alle teils bei Kloosterholt, teils in Friesland (Oudemirdum, Hemelum, Rijs) gesammelt hat. Bei dem großen Interesse, welches Basaltgeschiebe als Leitblöcke im nordeuropäischen erratischen Gebiete überhaupt besitzen, und noch ganz besonders, wo es sich um Vorkommnisse im äußerten Grenzgebiete handelt, während solche im Diluvium der Stadt Groningen und deren nächster Umgebung zu fehlen scheinen, hielt ich eine nähere Untersuchung derselben und womöglich ihre Herkunftsbestimmung für geboten. Mein Hauptresultat, daß diese Geschiebe, zum großen Teil sicher, die übrigen wahrscheinlich, auf bekannte Schonensche Basalte zurückzuführen sind, habe ich bereits in einer vorläufigen Mitteilung [3]) bekannt

---

[1]) J. L. C. Schröder van der Kolk. Bydrage tot de Kennis der verspreiding onzer Kristallijne Zwervelingen. Leiden 1891.

[2]) F. J. P. van Calker, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1898.

[3]) Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie Jahrg. 1904 Nr. 22 (S. 694—701).

gemacht. Mein für den vorliegenden Zweck unerläßliches Vergleichsmaterial von Schonenschen Basalten ist in den vorhergehenden „Mikroskopischen Bildern“ sowohl was Erlangung und Herrichtung als seine petrographische Bestimmung betrifft, näher beschrieben. Die der vergleichenden Untersuchung von Geschiebe und anstehendem Gestein zu Grunde gelegten Prinzipien sind bereits in meiner vorläufigen Mitteilung dargelegt, sollen aber an dieser Stelle wiederholt werden, weil davon die mehr oder weniger große Sicherheit abhängt, womit die Provenienz eines Geschiebes aus dem Gebiete der Schonenschen Basalt-Ergüsse angenommen werden kann. Wenn sich bei der vergleichenden Untersuchung gezeigt hat, daß in keiner Beziehung, als: im Verhältnisse der Grundmaße zu den Einsprenglingen, ferner in der Zusammensetzung der Grundmaße, was kristallisierte und glasartige Bestandteile und Struktur betrifft, ferner in Art, Reichlichkeit, allgemeinen Größenverhältnissen und besonderen Eigentümlichkeiten der Einsprenglinge, ein größerer Unterschied zwischen dem Gesteine des Geschiebes und dem eines bestimmten bekannten Basaltvorkommens besteht, als zwischen verschiedenen Dünnschliffen ein und desselben Gesteins, so nenne ich die Übereinstimmung eine vollständige. Wenn es sich in diesem Falle um eines der altbekannten Vorkommnisse Schonens handelt, wird mit Rücksicht auf die aus der Literatur bekannte, namentlich durch Eichstädt gegebene Beschreibung, sowie auf die in obigen „mikroskopischen Bildern“ gegebene Charakteristik und Abbildung, eine Beschreibung nicht aufs Neue erforderlich sein, sondern diese durch die Mikrophotographie des Geschiebe-Dünnschliffs und deren Vergleichung mit der des entsprechenden anstehenden Gesteines ersetzt werden können. Um diese direkte Vergleichung zu ermöglichen, wurden die Mikrophotographieen sämtlicher Geschiebe-Dünnschliffe von mir auch mit derselben Vergrößerung (80× linear) aufgenommen, welche für die mikroskopischen Bilder der Schonenschen Basalte Anwendung fand.

Viel häufiger als vollständige Übereinstimmung zeigen sich aber bei der vergleichenden Untersuchung von Geschiebe und Anstehendem größere Unterschiede. Dann kann entweder, falls nicht in allen, aber doch in mehreren Beziehungen, die Übereinstimmung in obigem Sinne

eine vollständige ist, eine mehr oder weniger große Ähnlichkeit des Geschiebes mit dem einen oder anderen Basalte Schonens bestehen, oder aber ist auch eine solche bestimmte Ähnlichkeit nicht zu erkennen.

Im ersteren der beiden zuletztgenannten Fälle wird man häufig schwanken, welchem von zweien oder mehreren der bekannten Basalte Schonens sich ein fragliches Geschiebe am meisten nähert, wobei die große Variabilität dieser Basalte und die dadurch bedingte Möglichkeit von Übergangsformen zwischen den verschiedenen bekannten Gesteinen einer und derselben Gruppe, wie z. B. von Eichstädts Feldspatbasalten mit vitrokristallinischer Grundmasse und farblosem Glase oder selbst verschiedener Gruppen, wie z. B. zwischen solchen der letztgenannten Gruppe und den Glasbasalten, die Unsicherheit noch erhöht. Die Entscheidung wird dann davon abhängen, ob man auf den einen oder den anderen strukturellen oder mineralogisch-chemischen Charakter eines Gesteins mehr Gewicht legt, wie z. B. darauf, ob zwei deutlich unterscheidbare Feldspatgenerationen vorkommen, ob die Grundmasse viel oder wenig, farbloses oder farbiges, stark oder schwach devitrifiziertes Glas enthält, ob die verschiedenen Einsprenglinge reichlich vorhanden sind und in welchem Verhältnis, von welcher Beschaffenheit dieselben sind, und ob vielleicht auch irgend ein charakteristisches Akzessorium auftritt. In solchen Fällen wird sich die Beschreibung auf die Angabe der Unterschiede beschränken können, welche das Untersuchungsobjekt von dem einen oder anderen bekannten Basalt darbietet, und wird die Vergleichung der Mikrophotographieen die Unterschiede erkennen lassen können.

In dem anderen Falle aber, wo eine solche Annäherung an den einen oder anderen Typus in ungezwungener Weise nicht mehr tunlich erscheint, wird eine möglichst eingehende Beschreibung erforderlich sein, um eine solche, noch unbekannte Gesteinsart petrographisch vollständig zu charakterisieren. Hier wird die Mikrophotographie von Dünnschliffen von Nutzen sein, um nicht nur eine anschauliche Vorstellung der mikroskopischen Verhältnisse des fraglichen Gesteins zu geben, sondern auch um eventuell zur Vergleichung mit anderen erratischen Funden und vielleicht auch mit in der Zukunft noch

einmal bekannt werdenden neuen Basaltvorkommnissen des Nordens führen zu können.

Für Beanwortung der Frage, ob die vorliegenden Basaltgeschiebe auf Schonensche Basaltvorkommnisse zurückgeführt werden können, erschien es mir am zweckmäßigsten, dieselben zwar im allgemeinen in gleicher Weise, nach denselben Gesteinsgruppen, wie oben die Schonenschen Basalte, anzuordnen und auch in derselben Reihenfolge zu behandeln; jedoch machte sich hier die Schwierigkeit, die Unterabteilungen aufrecht zu erhalten und sich bei Einordnung eines Geschiebes für die eine oder andere Gruppe zu entscheiden, noch mehr geltend, und so wurden dann manche Geschiebe, welche nicht mit Sicherheit auf ein bekanntes Schonensches Basaltgestein zurückgeführt werden konnten, solchen von sicherer Stellung angereiht, wozu sie die eine oder andere Beziehung zeigen.

Als Fundorte, an welchen die Basaltgeschiebe gesammelt wurden, sind zu nennen:

1. in der Provinz Groningen:

   Kloosterholt (45 Min. s.-ö. v. Schemda) (Geschiebelehm).

2. in der Provinz Drenthe:

   Odoorn (5 St. s.-ö. v. Aßen).
   Sleen (6 St. 20. Min. s.-ö. v. Aßen).
   Tinaarlo ($^1/_2$ St. ö. v. Vries).

3. in der Provinz Friesland:

   Oudemirdum (3 St. s.-ö. v. Stavoren).
   Hemelum (ca. $1\,^1/_2$ St. ö. v. Stavoren) alte Lehmgrube.
   Rijs (ca. 2 St. ö. v. Stavoren[1]) neue Lehmgrube der Maatschappy-Gaasterland).
   } (Geschiebelehm)

[1]) Die alte (Hemelum) und neue (Rijs) Lehmgrube liegen nur einige Minuten voneinander entfernt.

I. Feldspatbasalt.

A. Mit kristallinisch-körniger Struktur mit äußerst geringem oder fehlendem Glasgehalt.

Keines der bisher gefundenen hiesigen Basaltgeschiebe entspricht diesem Typus, welcher in Schonen nur durch das Gestein von Randsliderna (nördlichste der 3 Kuppen) repräsentiert ist.

B. Mit kristallinischer Porphyrstruktur.

Geschiebe von Kloosterholt (Nr. 389_a).

Tafel X, Figur 1.

Mit dem einzigen Schonen'schen Gestein, nämlich einem zwischen der Station Perstorp und Färingtofta gefundenen Blocke, welches nach Eichstädt diesem Typus angehört, stimmt ein bei Kloosterholt gesammeltes Geschiebe (389_a), das nur ein wenig grobkörniger ist, übrigens so vollkommen überein, daß ich eine Beschreibung seiner mikroskopischen Verhältnisse für überflüssig halte und nur auf die für ersteres gegebene Beschreibung und die Mikrophotographien Taf. I, Fig. 2 und Taf. X, Fig. 1 verweise. Übrigens möchte ich mich, was die petrographische Natur dieser Gesteinsart betrifft, Törnebohm's Deutung als „Diabasaphanit" anschließen.

C. 1. Mit Vitroporphyrstruktur und dunklem Glase.

Geschiebe von Kloosterholt (Nr. 379).

Geschiebe von Hemelum (Nr. 56).

Tafel X, Figur 2.

Zu dieser Abteilung gehören nach Eichstädt die folgenden Schonenschen Basaltvorkommnisse: Lönneberg, Snababerg, Gunnarp, westlich von Tjufvaröd, östlich von Ella, östlich von Gärahus, nördlich von Djurröd, Göbnehall südwestlich von Ynglingarum.

Von unseren Geschieben gehören zwei hierher: das eine von Kloosterholt Nr. 379, das andere von Hemelum Nr. 56. Beide

zeigen im mikroskopischen Bilde (cf. Taf. X, Fig. 2) eine so vollkommene Übereinstimmung in Mengenverhältnis, Art und Details der Grundmaßenbestandteile und der Einsprenglinge, wie namentlich hinsichtlich des dunkelbraunen Glases und dessen Devitrifikationen, der Plagioklase und deren Glas-Einschlüsse parallel den Zwillingslamellen, mit dem Gesteine von Lönneberg (Taf. I, Fig. 3), daß die Beschreibung des letzteren (S. 178) auch für jene gilt. Allerdings kommen im Geschiebe Nr. 56 nur in einzelnen Plagioklasen die Glas-Einschlüsse vor, was auf das Snababerg-Gestein weisen würde, aber es fehlt das für letzteres charakteristische dunkelbraune dichroitische Mineral.

C. 2. Mit Vitroporphyrstruktur und farblosem Glase.

Bei weitem die meisten untersuchten Basaltgeschiebe sind Feldspatbasalt mit farblosem Glase, deren Struktur bald mehr der Vitroporphyrstruktur, bald mehr der vitrokristallinischen Porphyrstruktur, oder auch der Intersertalstruktur entspricht, sodaß es häufig zweifelhaft ist, zu welcher dieser Gruppen das fragliche Gestein zu bringen ist. Dazu kommt noch, daß durch Verminderung des Feldspatgehaltes auch die Abgrenzung gegen die Glasbasalte sich mehr verwischt. Überdies können jene Struktur-Verschiedenheiten nicht nur in verschiedenen Stücken derselben Lokalität, sondern auch in verschiedenen Schliffen ein und desselben Stückes, ja selbst an verschiedenen Stellen ein und desselben Dünnschliffes mit einander abwechseln. Endlich kann braunes Glas stellenweise neben farblosem vorkommen. Dies alles macht die Einteilung dieser Feldspatbasalt-Geschiebe in jene bekannten Gruppen mehr oder weniger illusorisch und erschwert deren nähere Bestimmung und namentlich die Entscheidung, ob Übereinstimmung mit dem einen oder anderen Schonenschen Basaltvorkommnis besteht. Dem vorliegenden Zwecke am meisten entsprechend und für leichte Orientierung am dienlichsten erschien es mir, abgesehen von den Mängeln der Gruppen-Einteilung, doch in Eichstädts Reihenfolge der Schonenschen Basalte (C) unsere Geschiebe so aufzuführen, daß jedesmal an ein Geschiebe, welches mit einem Schonenschen übereinstimmt,

solche angeschlossen werden, die mit letzterem viel Ähnlichkeit zeigen, während solche, wo derartige Ähnlichkeit fehlt, am Ende der Gruppe beschrieben werden.

Geschiebe von **Hemelum** (Nr. 46).

Tafel X, Figur 3.

Dieses kleine, ca. $5 \times 5 \times 5$ cm große Geschiebe zeigt sowohl makroskopisch, als namentlich mikroskopisch eine so vollständige Übereinstimmung mit dem Gesteine von *Sösdala* (S. 203, Taf. IX, Fig. 1), daß eine Beschreibung seiner mikroskopischen Verhältnisse überflüssig ist.

Geschiebe von **Hemelum** (Nr. 45).

Tafel X, Figur 4.

Das Gestein dieses Geschiebes zeigt zwar sowohl makroskopisch als mikroskopisch große Ähnlichkeit mit dem Sösdala-Gestein, unterscheidet sich aber von demselben in den folgenden Punkten:

1. das für letzteres charakteristische dunkelbraune dichroitische Mineral (Titaneisenglimmer) fehlt oder kommt nur in ganz vereinzelten Schuppen vor;
2. mittelgroße (ca. 0,3 mm) Augit-Einsprenglinge sind nur spärlich, größere (bis zu $0{,}8 \times 1$ mm) nur vereinzelt vorhanden.

Das die Grundmasse durchziehende farblose bis sehr hell gelbliche isotrope Glas erweitert sich ab und zu zu breiteren Partien und ist von stellenweise ziemlich reichlichen Plagioklasleisten begleitet, deren größere, vielfach ihrer Längsrichtung parallele, strichförmige Interpositionen enthalten. Stellenweise kommen die sowohl in Schonenschen Basalten als unseren Basaltgeschieben häufig von mir beobachteten, auch von Eichstädt und von Martin[1]) erwähnten rundlich oder unregelmäßig begrenzten und im letzteren Falle wohl zwischen den kristallinischen Bestandteilen verzweigten farblosen bis hellgelblichen, mit doppelten Contouren zierlich hellgelblich, in anderen Fällen hellgrünlich mit

[1]) J. Martin, Erratische Basalte aus dem Diluvium Norddeutschlands S. 496, 508. J. Martin, Diluvialstudien III, S. 20.

isotroper oder aggregatpolarisierender Substanz (Martins schnurförmiges Mineral) gesäumten Partien oder mandelartige Bildungen (cf. Taf. II, Fig. 2, 3) vor, welche isotrop erscheinen, oder Aggregatpolarisation zeigen und Sprünge, oder auch vereinzelt, ungefähr rechtwinklig aufeinander stehende Spaltrißchen aufweisen. Daß hier eine zeolithische Bildung sekundärer Natur, vermutlich Analcim, vorliegt, ist wohl kaum zu bezweifeln. Aber zur sicheren Erkenntnis der Art und Genesis dieser mandelartigen Bildungen, sowohl was die inwendige Mineralsubstanz als den äußeren Saum betrifft, wären spezielle Untersuchungen erwünscht. Übrigens sei in dieser Beziehung auf die bereits von Martin (l. c.) entwickelten Ansichten hingewiesen.

Geschiebe von **Odoorn** (Nr. 512).

Tafel X, Figur 5.

Dieses 18 × 9 × 8 cm große Geschiebe, mit stellenweise 1—2 mm dicker gelblichgrauer Verwitterungsrinde und grubig-löcheriger Oberfläche, zeigt auf dem frischen Bruch makroskopisch auch Ähnlichkeit mit dem Sösdala Gestein, in seinen mikroskopischen Verhältnissen aber mehr Abweichung von letzterem, als das vorige Geschiebe. Zunächst ist dieses Gestein kleinkörniger, hier und da weist der Dünnschliff größere dunklere Partien auf, aus welchem sich die kreuz- und quer liegenden Plagioklasleistchen deutlich abheben und deren dunkle Farbe der starken Anhäufung von Magnetitkörnern und starken Entwicklung der Devitrifikationen zuzuschreiben ist. Letztere sind skelettartig oder umringen dicht strauchförmig Augit- und Magnetitkörner, meist schwarz, nur stellenweise heller, rötlichbraun. In den helleren Partien kommen dagegen moosförmige oder dendritische kleine und sehr kleine Devitrifikationsprodukte nur spärlich vor. Titaneisenglimmer (?) konnte auch hier nur in ein Paar kleinen Schüppchen erkannt werden. Soviel zur fraglichen Beziehung auf das Sösdal-Gestein. Übrigens möge noch eine das bereits Vorhergehende anfüllende Beschreibung des Dünnschliffs folgen:

Die Grundmasse besteht aus hell violettlichgrauen Augitkörnchen und -bälkchen (ca. 0,0125—0,025 mm), Magnetitkörnchen (0,0125 bis

0,025 mm, ca. 40 auf 0,25 mm²) und zwischen durchziehender farbloser Substanz, welche teils als Plagioklasleisten, teils als farbloses Glas mit stellenweisen Devitrifikationen erkannt wird.

Augit- und Olivin-Einsprenglinge sind reichlich, erstere säulen- oder tafelförmig, peripherisch dunkler violettgrau (0,0875—0,875 mm), letztere farblos, wasserhell, auf Sprüngen blaugrün umgewandelt, im Mittel ca. 0,25 mm groß, kleiner und größer bis ca. 1,7 mm. Auch das mehr erwähnte hellgelbliche isotrope, zeolitische (?) Mineral kommt hier und da vor.

Geschiebe von **Oudemirdum** (Nr. 32).

Tafel X, Figur 6.

Dieses 15 × 8 × 5 cm große Geschiebe mit grubiger Oberfläche, läßt auf dem Bruch makroskopisch einzelne Olivin-Einsprenglinge erkennen. In seinen mikroskopischen Verhältnissen zeigt es, wie die beiden vorigen, wenn auch etwas entferntere Ähnlichkeit mit dem Basalt von Sösdala, wovon es sich auch durch das Fehlen oder nur ganz sporadische Vorkommen des Titaneisenglimmers (?) unterscheidet. Auch hier kommen größere dunklere Partien im Dünnschliffe vor, worin die strich- und federförmigen Devitrifikationen besonders reichlich entwickelt sind. Größere, gut begrenzte, tafelförmige, peripherisch dunkler violettlich graue Augit-Einsprenglinge nur vereinzelt.

Geschiebe von **Hemelum** (Nr. 58).

Tafel XI, Figur 1, 2, 3.

Auch dieses gleicht, ebenso wie die vorhergehenden, namentlich aber in recht dünnen Schliffen, dem Gesteine von Sösdala, von welchem es sich aber, außer durch das Fehlen des Titaneisenglimmers (?), durch das Vorkommen einzelner größerer Plagioklasleisten und von weniger zahlreichen großen Augit-Einsprenglingen, sowie durch größeren Glas-Reichtum und besonders starke Entwicklung der Devitrifikationen unterscheidet, während es in letzterer Beziehung dem Basalt von Stenkilstorp ähnelt. Nach diesen allgemeinen Andeutungen über den Habitus und die Beziehungen dieses Gesteins zu bekannten Schonenschen Basalten möge eine ausführlichere Beschreibung folgen: Die Grund-

masse besteht hauptsächlich aus hellrötlich oder gelblichgrauem Augit in sechsseitigen oder rundlichen Körnern, Körneraggregaten und Säulchen (ca. 0,027—0,135 mm groß) und viel dazwischen durchziehendem, farblosem Glase, welches überreich ist an Devitrifikationen. Diese bestehen im allgemeinen aus kurz-nadelförmigen oder kleinen moosförmigen oder dendritischen Gebilden, welche, die Zwischenräume zwischen den Kristallkörnern mehr oder weniger erfüllend, in dickeren Präparaten dem Grunde ein unklares schwer definierbares Aussehen verleihen; an vielen Stellen aber erscheinen die Devitrifikationen besonders schön entwickelt, in Gestalt von langen namentlich in der Mitte oder am Ende keulenförmig verdickter oder auch rechtwinklig verzweigter Nadeln, welche von Augitkriställchen (Taf. XI, Fig. 2) oder isotropen Körnern (Taf. XI, Fig. 1) ringsum, dicht büschelförmig ausstrahlen, wodurch dunkle und, wo die Devitrifikationsprodukte heller braun sind, braune Partien entstehen, woran dieses Geschiebe sehr reich ist. Die meistens gut quadratisch begrenzten Magnetitkörnchen (ca. 0,013—0,027 mm groß) sind vielfach zu 2, 3, oder mehr aggregiert (ca. 40 Körner und Aggregate auf 0,54 mm^2). Plagioklas ist ziemlich reichlich, in langen, vielfach auch recht breiten Leisten mit schöner Zwillingsstreifung und bisweilen mit letzterer parallelen Glas-Einschlüssen.

Augit-Einsprenglinge sind außerordentlich reichlich vorhanden, namentlich in Form von Durchkreuzungs-Zwillingen und zierlichen büschelförmigen Gruppen, aber anch in einzelnen langgestreckten Individuen, wie der Grundmassen-Augit, fast frei von Einschlüssen und von letzterem nicht scharf zu unterscheiden. Auch kommen stellenweise feinkörnige Augit-Aggregate vor, sowie die sogenannten Augitaugen, mikroskopische Kristalldrusen, von deren Wand scharf begrenzte Augitkriställchen sekundärer Bildung in das mit isotroper oder Aggregatpolarisation zeigender Substanz erfüllte Innere hineinreichen (Taf. XI, Fig. 3).

Die Olivin-Einsprenglinge, auch ziemlich zahlreich, sind im allgemeinen unregelmäßig gestaltet, nicht gut begrenzt, manchmal auch zu Gruppen vereinigt, bis auf in Sprüngen und randlich vorkommende Serpentinisierung, wasserhell und farblos.

Geschiebe von **Hemelum** (Nr. 47).

Tafel XI, Figur 3.

Das Gestein dieses 10×8×4 cm großen Geschiebes stimmt mit keinem der mir bekannten Schonenschen Vorkommnisse überein, doch zeigt es Ähnlichkeit mit solchen Partien des Gesteins von Gunnarp, worin das Glas farblos ist, während andere Stellen der Dünnschliffe sehr an den Basalt von Klingstorp erinnern, jedoch fehlen die braunen Biotitschüppchen des letzteren. Die Grundmasse dieses Gesteins besteht aus sehr hell rötlichgrauen, sehr verschieden gestalteten und ungleich großen Augitkörnern (ca. 0,0125—0,025 mm) mit allen Größen-Übergängen bis zu den Einsprenglingen, 0,0125—0,025 mm großen und vereinzelten größeren Magnetitkörnern (ca. 30 auf 0,25 mm^2) und dazwischen verbreitetem farblosem Glase und sich häufig wenig von letzterem unterscheidenden Plagioklasleisten. Stellenweise kommen Flecken vor, wo das Glas viel sehr feine, moosförmige, trichitische oder dendritische oder auch globulitisch-körnige, heller oder dunkler braune Devitrifikationen enthält. Die reichlichen Augit-Einsprenglinge (bis ca. 0,45 mm) sind hell violettgrau, säulen- oder tafelförmig; die sehr zahlreichen Olivin-Einsprenglinge (meistens ca. 0,35 mm aber bis ca. 0,9 mm groß) sind mehr oder weniger vollständig in ein grünlich gelbes faserig-lamelläres Glimmermineral umgewandelt.

Auch kommen hier die oben (S. 216 i. f.) erwähnten isotropen oder Aggregatpolarisation zeigenden Gebilde mit oder ohne Umsäumung vor.

Geschiebe von **Hemelum** (Nr. 51).

Tafel XI, Figur 5.

Auch dieses Geschiebe zeigt, wie das vorige, in seinem mikroskopischen Verhältnissen viel Ähnlichkeit mit dem Klingstorp-Gestein, aber die Biotitschüppchen des letzteren fehlen, das Glas ist reichlicher und größere Plagioklaspartien kommen vor, die sich im polarisierten Lichte zu erkennen geben, wodurch auch die reichlichen mehr oder weniger feinen Plagioklasleistchen in und um die größeren Glaspartieen hin meistens erst deutlich sichtbar werden. In letzteren

kommen sehr kleine feine, farblose, nadelförmige Interpositionen vor und übrigens nur spärlich hier und da dunkle, nadelförmige Devitrifikationsprodukte. Die sehr hell grünlichgrauen bis farblosen abgerundeten Augitkörnchen und -bälkchen der Grundmasse erreichen ca. 0,0125—0,025 mm Größe, die Magnetitkörnchen etwa 0,006 bis 0,025 mm, und es kommen ungefähr im Mittel 46 auf 0,25 mm^2 im Dünnschliff.

Die sehr reichlichen ca. 0,1—0,8 mm großen violettlich grauen nach der Peripherie dunkleren Augiteinsprenglinge sind vielfach zentral ganz erfüllt mit den bekannten schlauchförmigen Glas-Einschlüssen und Magnetitkörnchen. Die weniger reichlichen Olivine (ca. 0,01—0,8 mm) sind meist schlecht begrenzt und peripherisch, sowie auf Sprüngen schmutzig-bräunlichgrün serpentinisiert.

Geschiebe von Kloosterholt (Nr. 511).

Tafel XI, Figur 6.

Wie die Mikrophotographie zeigt, unterscheidet sich dieses Gestein durch seine grobkörnige, doleritische Struktur. Es zeigt in seinen mikroskopischen Verhältnissen mit Törnebohms Dünnschliff „N. om Köinge Hörby sk. Malmöh. l. Bl. Oveds Kloster“ Nr. 1693 eine, an vollständige Übereinstimmung grenzende Ähnlichkeit.

Die grobkörnige Grundmasse besteht zum größten Teil aus groben, bräunlichen Augitkörnern, zum Teil von prismatischer Entwicklung, zwischen welchen an dunklen moosförmigen oder trichitischen Devitrifikationsprodukten erkennbares, spärliches farbloses Glas vorkommt, das in größeren Partien aber auch schöne groß entwickelte nadelförmige und büschelförmige Devitrifikationsgebilde aufweist, ferner aus groben nicht sehr reichlichen Magnetitkörnern und viel kreuz und quer liegenden, aber erst im polarisierten Lichte deutlich hervortretenden, Plagioklasleisten und braunen zum Teil mit Magnetitkörnern zusammenhängenden Biotitschüppchen.

Als Einsprenglinge kommen nicht zahlreiche langprismatische violettlich-bräunliche Augite und sehr reichliche mittelgroße, absolut wasserhelle farblose Olivine mit dunkelgrüner Serpentinisierung auf Sprüngen vor. —

Geschiebe von Groningen (Boteringe Singel) (Nr. 59).

Es ist dies das einzige bei der Stadt Groningen gesammelte Basaltgeschiebe. Sein Gestein zeigt im Dünnschliffe entfernte Ähnlichkeit mit dem Gestein von N. om Köinge Hörby sk. Da es mir nicht vollkommen sicher erscheint, daß dasselbe als Geschiebe aus intaktem Geschiebelehm stammt, gebe ich hier einstweilen weder Beschreibung noch Mikrophotographie. —

D. 1. Mit Vitrokristallinischer Porphyrstruktur und dunklem Glase.

Geschiebe von Rijs (Nr. 75).

Tafel XIII, Figur 6.

Dieses ist bis jetzt das einzige unserer Basaltgeschiebe, welches zu dieser Gruppe gehört, und zwar zeigt dasselbe recht gute Übereinstimmung in seinem Dünnschliffe mit dem meiner Gesteinprobe vom *Stora-Höjern*-Basalt (besser, als leider bei der Verschiedenartigkeit der Abdrücke der Mikrophotographien Taf. XIII, Fig. 6 und Taf. III, Fig. 2 zum Ausdruck kommt). Die sehr feinkörnige Grundmasse besteht aus hellviolettlichgrauen Augitkörnchen, viel Magnetitkörnchen, mehr oder weniger reichlichen kurzen Feldspatleisten und durch bräunliche Globuliten und vereinzelte Borsten devitrifiziertem Glase. Letzteres bildet stellenweise größere dunkelbraune Partien, durch welche, sowie durch ungleichmäßige Verteilung der kristallinischen Bestandteile, das mikroskopische Bild ein etwas fleckiges Aussehen erhält. Was die Einsprenglinge betrifft, so sind sowohl von Augit als Olivin mittelgroße und auch kleinere besonders reichlich, die Olivine ganz dunkelgrün serpentinisiert. Auch kommen die mehr erwähnten rundlichen, isotropen oder Aggregatpolarisation zeigenden Einschlüsse und solche mit gelblichem gekräuseltem Saume vor. —

D. 2. Mit vitrokristallinischer Porphyrstruktur und farblosem Glase.

Geschiebe von Hemelum (Nr. 59).

Tafel XII, Figur 1.

Das Gestein dieses kleinen Geschiebes zeigt viel Ähnlichkeit mit dem Basalt von Bonarp (S. 193, Taf. VI, Fig. 2), unterscheidet sich

von demselben aber in den untersuchten Dünnschliffen dadurch: daß die Biotitschüppchen beinah gänzlich fehlen, da in ein Paar Präparaten nur ein einzelnes wahrgenommen wurde; daß Zwillingsbildung der Augite nicht so auffallend häufig ist, wie Eichstädt für Bonarp angegeben hat, und daß auch die in letzterem häufigen Mandeln fehlen. Übrigens aber gleicht dasselbe in seinen mikroskopischen Verhältnissen, wie z. B. der großen Spärlichkeit und dem nur stellenweise etwas reichlicheren Auftreten des Plagioklas, Beschaffenheit der Grundmassen-Bestandteile und Einsprenglinge, wie z. B. deutlichem Pleochroismus (mit hellvioletter und hellgelber Farbe) der zuweilen zu Gruppen aggregierten Augite, so sehr dem Bonarp-Gestein, daß eine besondere Beschreibung unnötig erscheint. Nur sei noch hervorgehoben, daß das Glas stellenweise in eine gelbliche teils isotrope, teils schwach doppelbrechende Substanz umgewandelt ist und daß vereinzelt im Dünnschliff kreisrunde Durchschnitte (cf. Taf. XII, Fig. 5) mit Aggregatpolarisation, wohl zeolithischer Natur, vorkommen.

Geschiebe von **Oudemirdum** (Nr. 31).

Tafel XII, Figur 2.

Der Dünnschliff dieses Gesteins zeigt typisch das Bild eines an Feldspat reichen Basaltes von Eichstädts Gruppe D. 2. Schon öfters ist darauf hingewiesen worden, daß es schwer hält, ein Geschiebe auf ein bestimmtes lokales Vorkommen dieser an verschiedenen Lokalitäten und an ein und demselben Orte noch wieder variabel entwickelten Basalte zu beziehen. Indessen ist die Übereinstimmung des vorliegenden Gesteines in seinen mikroskopischen Verhältnissen mit meiner Probe des Basaltes von *Jukushall* (S. 191 i. f., Taf. V, Fig. 6) eine so große, daß diese Beziehung gerechtfertigt sein dürfte und eine besondere Beschreibung überflüssig ist.

Geschiebe von **Oudemirdum** (Nr. 37).

Tafel XII, Figur 3, 4.

Die Übereinstimmung der Dünnschliffe dieses Geschiebes und des Basaltes von V. om Rönneå Taf. V, Fig. 2 darf wohl eine vollständige genannt werden, wenn auch, wie aus dem Vergleich der

Mikrophotographieen ersichtlich ist, die größeren Olivin-Einsprenglinge in letzterem mehr serpentinisiert sind. In Fig. 4 ist ein in einem der Dünnschliffe vorkommender eigentümlicher, am Rande wie lappig ausgefranzter tiefbraunschwarzer, schwach-durchscheinender Einschluß dargestellt.

Geschiebe von **Sleen** (Nr. 24).

Tafel XII, Figur 5.

Auch hier liegt offenbar ein Gestein der Gruppe D. 2 vor, welches, seinem mikroskopischen Bilde nach, zwischen den Basalten von Anneklef (S. 188, Taf. V, Fig. 1) und Randsliderna (S. 190, Taf. V, Fig. 3) steht. Eine Entscheidung für Beziehung auf das eine oder andere dieser beiden Gesteine wage ich nicht zu treffen, halte aber eine nähere Beschreibung nicht für nötig. Nur sei auf das vereinzelte Vorkommen kreisrunder von Sprüngen durchzogener farbloser, auch wohl fein radialfaseriger, Aggregatpolarisation zeigender Einschlüsse hingewiesen, wie die Mikrophotographie zeigt. Ob dieselben von primärer oder sekundärer Bildung, Analcim oder ein anderes zeolithisches Mineral sind, muß einstweilen unentschieden bleiben und durch nähere Untersuchung ausgemacht werden.

Geschiebe von **Rijs** (Nr. 74).

Tafel XII, Figur 6.

Die Zugehörigkeit dieses Gesteines zu der Gruppe D. 2 unterliegt keinem Zweifel, und stellenweise zeigt sein Dünnschliff viel Ähnlichkeit mit dem Anneklefgestein. Seine Grundmasse besteht aus ungleichmäßig verteilten violettgrauen Augitkörnchen, reichlichen, ebenfalls ungleichmäßig verteilten Magnetitkörnchen, viel kreuz und quer liegenden, stellenweise fluidal gescharten Plagioklasleisten und reichlichem Glase. Letzteres ist ziemlich stark devitrifiziert durch zweig-, borsten- oder keulenförmige Gebilde und erweitert sich vielfach zu größeren Partien, die bald schwarz erscheinen durch dichte strauchförmige Devitrifikationsprodukte, bald braun durch braune Globuliten und sehr feine Dendriten.

Viel größere und kleinere, zentral hellere bis farblose Augite, vielfach mit großen schlauchförmigen, braunen Glaseinschlüssen und zahlreiche, zum Teil recht große frische, höchstens auf Sprüngen serpentinisierte Olivine bilden die Einsprenglinge.

Geschiebe von Oudemirdum (Nr. 40).

Dieses an Plagioklas in kreuz und quer liegenden, zum Teil auch fluidal geschaarten Leisten sehr reiche Gestein zeigte im Dünnschliffe nur mit einem von Törnebohm entliehenen Präparate Nr. 7944 „Kullen SÖ. om Nördala Ö. om Brönnestads Kyrka" entfernte Ähnlichkeit. Da für die Mikrophotographie dieses Geschiebes auf den disponiblen Tafeln kein Raum mehr war, soll diese nebst Beschreibung in einer folgenden Mitteilung beigefügt werden.

E. Mit Intersertalstruktur.

Geschiebe von Oudemirdum (Nr. 29).

Tafel XIII, Figur 1.

Das Gestein dieses ungefähr 8 cm großen Geschiebes zeigt sowohl makroskopisch auf dem Bruche, als mikroskopisch im Dünnschliffe die größte Ähnlichkeit mit dem Basalte von Ballran (S. 195, Tafel VI, Fig. 4). Eine besondere Beschreibung ist deshalb nicht erforderlich. Allein mag Erwähnung finden, daß die Devitrifikationsprodukte des eingeklemmten Glases, welche in meinen Dünnschliffen des Ballran-Gesteins mehr spärlich sind, im vorliegenden Geschiebe stellenweise reichliche und starke Entwicklung zeigen, und daß in letzterem mehr große Augit- und Olivin-Einsprenglinge und Augit-Gruppen vorkommen.

Abgerundete **Basaltsäule** von **Tinaarlo** (Nr. 72).

Tafel XIII, Figur 2.

Diese ungefähr 30 cm hohe, 20 cm dicke Basaltsäule mit ganz abgerundeten Kanten und Verwitterungsrinde, welche von Herrn H. G. Jonker an der Oberfläche, aus einer Sandgrube stammend, gefunden wurde, mag hier Erwähnung finden. Da ich jedoch an der wahren Geschiebenatur dieses Stückes zweifle, so sehe ich von einer Beschreibung

ab und will nur erwähnen, daß das Gestein mit keinem bekannten Schonenschen Basalte vollständige Übereinstimmung zeigt, sich wohl am meisten dem von Ballran nähert, aber durch größere Glaspartieen sich davon unterscheidet.

Geschiebe von **Hemelum** (Nr. 48).

Tafel XIII, Figur 3.

Die Ähnlichkeit dieses Gesteins sowohl makroskopisch, als namentlich mikroskopisch mit dem Basalte von Ballran (Taf. VI, Fig. 4) ist so groß, daß eine nähere Beschreibung nicht notwendig ist. Jedoch soll nicht unerwähnt bleiben, daß die Grundmassen-Augite weniger zahlreich und beinahe farblos sind und sich Umwandlungen durch hellgrünlich blaue Partien (serpentinisierte Olivine und verändertes Glas) zu erkennen geben. Mehrfach kommen auch die öfter erwähnten, hier hellgrünlichblau gesäumten, mit isotroper Substanz gefüllten mandelartigen Gebilde vor.

Geschiebe von **Hemelum** (Nr. 57).

Tafel XIII, Figur 4.

Wiewohl auch dieses Gestein im Dünnschliffe stellenweise dem Ballran-Gesteine sehr gleicht, so ist übrigens seine Ähnlichkeit mit letzterem doch nicht groß genug, um es ohne weiteres darauf beziehen zu können. Namentlich enthält es viel mehr Glas, das stellenweise durch äußerst feine moosförmige oder dendritische Devitrifikationsprodukte von bald mehr graubrauner, bald heller, gelblichbrauner Farbe braun erscheint.

Die Grundmasse dieses Gesteins besteht hauptsächlich aus gelblichgrauem Augit in mehr oder weniger gut sechsseitig begrenzten oder rundlichen Körnern (ca. 0,027 bis 0,054 mm) und Säulchen (ca. 0,054—0,108 mm), welche bald mosaikartig aneinanderschließen, bald durch Plagioklasleisten (ca. 0,054 bis 0,162 mm), Magnetitkörner (ca. 0,014—0,027 (0,054) mm; ca. 50 auf 0,54 mm^2) und devitrifiziertes Glas mehr oder weniger getrennt liegen.

Von den Augit-Einsprenglingen sind die kleineren, langgestreckten so gut wie frei von Interpositionen, durch Größen-Übergänge mit dem Grundmassenaugit verbunden, die vereinzelten größeren

(bis ca. 1 mm) überreich an lappigen und schlauchförmigen Interpositionen.

Die Olivin-Einsprenglinge, am reichlichsten von ca. 0,054 bis 0,1 mm, und einzelne große, sind, bis auf rundliche und den Sprüngen folgende schmutziggelbliche oder bräunliche Serpentinisierung, vollkommen farblos und wasserhell.

Geschiebe von **Kloosterholt** (Nr. 510).

Tafel XIII, Figur 5.

Dieses 17 × 12 × 7 cm große Geschiebe besitzt unverkennbar eine große Ähnlichkeit in seinen mikroskopischen Verhältnissen mit dem Basalte von Syrkhultssjön (S. 194, Taf. VI, Fig. 3). Da dieselbe aber doch nicht an Übereinstimmung grenzt, scheint mir eine nähere Beschreibung geboten.

Die sehr feinkörnige Grundmasse besteht aus zum großen Teil sehr hellgelblichen bis fast farblosen Körnchen (ca. 0,0075 mm) und namentlich kreuz und quer übereinander liegenden Bälkchen (ca. 0,022 mm) von Augit, Magnetitkörnchen (0,0075—0,015 mm; ca. 30 auf 0,15 mm^2), sehr reichlichen kreuz- und querliegenden Plagioklasleisten, mit vereinzelten der Längsrichtung parallelen Einschlüssen von Augitmikrolithen und eingeklemmtem, an feinen, kleinen, dunkelbraunen, moosförmigen Devitrifikationen kenntlichem Glase. Wo jene Devitrifikationen reichlicher entwickelt sind, erscheinen, braunem Glase ähnliche, dunklere Flecken im Dünnschliffe.

Was die Einsprenglinge betrifft, so sind die peripherisch violettlichgrauen Augite vielfach zu Gruppen vereinigt, die Olivine, zum Teil, oder nur längs den Sprüngen, grün serpentinisiert.

II. Nephelinbasalt und -basanit.

Zu der Gruppe der glashaltigen Nephelinbasalte möchte ich zunächst die folgenden drei Geschiebe bringen, deren Gestein mir zu dem Gestein von Udden Lillö i Ringsjön (S. 199, Taf. VII, Fig. 4) in Beziehung zu stehen scheint.

Geschiebe von Hemelum (Nr. 55).
Tafel XIV, Figur 1.

Die sehr feinkörnige, schwer entwirrbare, Grundmasse besteht, wie erst bei stärkerer Vergrößerung (etwa 750 × linear) erkennbar ist, aus dicht zusammengepackten abgerundeten Augit-Körnchen und Bälkchen (ca. 0,003—0,015 mm), Magnetit-Körnchen (ca. 0,0035 bis 0,0075 mm, ungefähr 75 auf 0,15 mm²) und dazwischen befindlichen isotropem Glase mit sehr spärlichen Devitrifikationsprodukten. Die zwischen diesen Grundmassenbestandteilen durch den ganzen Dünnschliff hin verteilte, farblose oder schwach gelbliche, isotrope oder schwach doppelbrechende als Nephelin gedeutete Substanz zeigt meist unregelmäßige, nur selten teilweise geradlinige, Begrenzung, aber regelmäßig und scharf begrenzte Nephelindurchschnitte wurden nicht beobachtet.

Was die Einsprenglinge betrifft, so sind solche von Augit nur ganz vereinzelt, und zwar von säulenförmiger Gestalt, reichlicher Olivine (in Größe zwischen ungefähr 0,05 und 0,8 mm, meist etwa 0,25 mm), im allgemeinen schlecht begrenzt, die kleineren wohl ganz rein, die größeren wasserhell, aber mit Serpentinisierung längs dem Rande und den Sprüngen, manchmal zu Gruppen vereinigt. In einem Präparate kam auch ein breiter zwillingsgestreifter, tafelförmiger Plagioklas vor.

Geschiebe von Rijs (Nr. 73).
Tafel XIV, Figur 2.

In äußerst feinkörniger, durch viel sehr kleine Magnetitkörnchen stellenweise mehr oder weniger dunkler Grundmasse zeigt der Dünnschliff dieses Gesteins sehr reichliche farblose oder sehr hellgrünliche mehr oder weniger rundliche Durchschnitte, welche als Nephelin gedeutet wurden, von welchem übrigens, ebensowenig, wie in dem vorigen Geschiebe, schöne scharfe sechseckige oder rechteckige Durchschnitte beobachtet wurden. Unregelmäßig gestaltete mit farbloser oder gelblicher Substanz erfüllte Zwischenräume erscheinen zwischen gekreuzten Nicols nur selten isotrop, sondern zeigen meist eine mehr oder weniger schwache an undulöse Auslöschung erinnernde Aufhellung, während auch wohl einmal zwillingsgestreifter Plagioklas darin zum Vorschein kommt.

Die Einsprenglinge, sowohl von Augit als Olivin, sind im allgemeinen nur mittelgroß und kleiner. Der Augit, wovon nur vereinzelt ein größerer Einsprengling vorkommt, erscheint in isometrischen achtseitigen oder länglichen Durchschnitten, mit Andeutung von zonalem Bau und zeigt sehr häufig Zwillingsbildung nach (100) $\infty\breve{P}\infty$. Der Olivin, ziemlich reichlich, vielfach schlecht begrenzt, ist mehr oder weniger vollständig oder nur längs den Sprüngen ziemlich dunkelgrün serpentinisiert.

Geschiebe von **Rijs** (Nr. 71).

Tafel XIV, Figur 3.

Wegen der außerordentlich reichlichen Plagioklasleistchen, welche der Dünnschliff dieses Gesteines zeigt, könnte man wohl geneigt sein, dasselbe zu den Feldspatbasalten zu bringen; aber wegen des erkannten Nephelingehaltes und der Ähnlichkeit seiner anderen mikroskopischen Verhältnisse mit den vorigen Geschieben und dem Gestein von Udden Lillö i Ringsjön wurde es hier angeschlossen. Seiner Beziehung, als Nephelinbasanit, auf das Gestein von Hästhallarne, steht im Wege, daß es kein braunes Glas, sondern nur schwer, in den mühsam in der erforderlichen Dünne herstellbaren Schliffen, namentlich an spärlichen, sehr kleinen zweigförmigen Devitrifikationsprodukten erkennbares, farbloses Glas enthält.

Die Grundmasse besteht, wie bei starker Vergrößerung (750 ×) erkannt wird, aus einem dichten Wirrwarr von wasserhellen fast farblosen Augitbälkchen (ca. 0,025 mm lang) Magnetitkörnchen (0,005 bis 0,008 mm, ca. 168 auf 0,25 mm^2), außerordentlich reichlichen Plagioklasleistchen (ca. 0,054 mm lang) und wenig farblosem Glase mit spärlichen, kleinen Devitrifikationsprodukten und zerstreuten, als Nephelin gedeuteten, farblosen isotropen oder schwach doppelbrechenden, rundlich oder unregelmäßiger begrenzten Körnerdurchschnitten.

Von Einsprenglingen sind in Größe sehr wechselnde, meist schlecht begrenzte wasserhelle, farblose, nur längs den Sprüngen serpentinisierte Olivine am zahlreichsten; die weniger reichlichen Augite zeigen auch meistens keine gut ausgebildeten Formen und

sind vielfach mit schlauchförmigen Einschlüssen größtenteils erfüllt. Außerdem kommen mikroskopische Kristalldrusen (Augitaugen) mehrfach vor mit randlichen, nach deren Innerem zu mit scharfer Kristallbegrenzung endigenden Augitkriställchen und isotroper oder doppelbrechender, wie es scheint, aus Feldspat bestehender zentraler Füllung. Letzteres Vorkommen würde man nach Martin's (l. c. S. 502) Auffassung auf eine, übrigens umgewandelte, ältere Feldspatgeneration zurückzuführen haben.

Geschiebe von Hemelum (Nr. 53).

Tafel XIV, Figur 6.

Dieses Gestein zeigt in seinem Dünnschliffe mit dem des Nephelinbasaltes von Bosjökloster (S. 201, Taf. VIII, Fig. 3) eine so gut als vollständige Übereinstimmung, da als etwaige Unterschiede nur angegeben werden kann, daß in unserem Geschiebe die Biotitschüppchen spärlicher und die Olivine blaugrün und braun serpentinisiert sind. Jedoch führt Eichstädt in letzterer Beziehung an, daß in einigen seiner Präparate von Bosjökloster die Zersetzung des Olivins fast vollständig sei. Eine besondere Beschreibung halte ich somit für unnötig.

III. Leucitbasalt und -basanit.

In keinem der vorliegenden Geschiebe konnte Leucit mit Sicherheit nachgewiesen werden.

IV. Glasbasalt.

Geschiebe von Hemelum (Nr. 50).

Tafel XV, Figur 1.

Das Feldspat freie Gestein dieses Geschiebes stimmt mit dem Glasbasalte N. om Långstorp (S. 206, Taf. IX, Fig. 4), wenn auch etwas grobkörniger, in seinem mikroskopischen Verhältnissen, in allem wesentlichen so gut überein, daß eine Beschreibung des Dünnschliffes überflüssig erscheint.

Geschiebe von Hemelum (Nr. 49).
Tafel XV, Figur 4.

Dasselbe dürfte wohl demselben Basalt-Erguß entstammen wie das vorige. Beiden gleicht sehr ein mir bekanntes Geschiebe von Probstheida bei Leipzig.

Geschiebe von Oudemirdum (Nr. 30)
Tafel XV, Figur 2.

Wegen stellenweiser großer Ähnlichkeit des mikroskopischen Bildes dieses Gesteines mit dem des vorigen und des Basaltes von N. om Långstorp ist dasselbe hier angeschlossen, wiewohl dasselbe übrigens wegen seines nicht unbeträchtlichen Feldspatgehaltes und seiner Ähnlichkeit mit dem Sösdalagestein in die Gruppe C 2 gehören würde.

Die Grundmasse besteht aus dunkel violettgrauen Augitkörnern und -bälkchen (ca. 0,027—0,054 mm) scharf begrenzten Magnetitkörnern (ca. 0,027 mm) und zwischendurch ziehenden unregelmäßigen, gewundenen sich ab und zu erweiternden farblosen, wasserhellen Partien, in welchen zwischen gekreuzten Nicols aus farblosem Glase Plagioklasleisten hervortreten. Letztere sind stellenweise reichlich und markieren dann, wie auch wohl die Augitbälkchen, durch ihre gleiche Richtung Fluidalstruktur.

Unter den Einsprenglingen kommen größere Augite nicht vor, während die reichlichen, wasserhellen, frischen, auch längs den Sprüngen wenig serpentinisierten Olivine vielfach 0,1—0,2 und selbst bis 2 mm groß sind. Kleinere Olivinkörner sind bisweilen zu grobkörnigen Aggregaten vereinigt.

Geschiebe von Hemelum (Nr. 61).
Tafel XV, Figur 5.

Wegen der stellenweise im Dünnschliffe dieses Gesteins ziemlich reichlich erscheinenden kreuz und quer liegenden Plagioklasleisten würde dasselbe zu den Feldspatbasalten gebracht werden können. Dasselbe zeigt aber in seinen mikroskopischen Verhältnissen mit dem Basalte von Stenkilstorp und namentlich mit meiner Gesteinsprobe

desselben (S. 208, Taf. IX, Fig. 6), welche auch kreuz und quer liegende Plagioklasleisten enthält, so große Übereinstimmung, daß ich mich darauf beschränke, auf dessen Beschreibung und die Vergleichung der Mikrophotographieen zu verweisen.

Geschiebe von **Hemelum** (Nr. 63).

Tafel XV, Figur 3.

Auch dieses, allerdings feinkörnigere und viel Plagioklas-reichere Gestein zeigt stellenweise viel Ähnlichkeit mit dem Basalt von Stenkilstorp namentlich in den glasreicheren Partieen mit schönen großen zierlich verzweigten strauchförmigen oder dendritischen Devitrifikationsprodukten, während es an solchen Stellen, wo das Glas nur wie eingeklemmt vorkommt und kleine kurze moosförmige oder trichitische Gebilde enthält, dem Gestein von Knösen (S. 196, Taf. VI, Fig. 5) gleicht. Von letzterem unterscheidet es sich aber, außer durch das Auftreten großer, stark devitrifizierter Glaspartieen, namentlich dadurch, daß seine Olivin-Einsprenglinge zwar schmutzig grün serpentinisiert, aber nicht in das stark dichroitische, gelbrote Glimmermineral umgewandelt sind.

Zahlreiche mandelförmige Gebilde kommen vor, mit zierlichen grünen, manchmal aus mehreren Lagen bestehenden, fein faserigen, gekräuselten oder sphaerolithisch zusammengesetzten Säumen, welche noch wieder durch eine isotrope äußerste Lage von den umringenden Gesteinsbestandteilen getrennt sein können, während das Innere mit dunkelbraun grüner Substanz erfüllt ist.

Geschiebe von **Hemelum** (Nr. 60).

Tafel XIV, Figur 5.

Da dieses Gestein nur ganz vereinzelte Plagioklasleistchen und keinen sicher bestimmbaren Nephelin und Leucit enthält, wurde dasselbe zu den Glasbasalten gebracht. Es besitzt übrigens große Ähnlichkeit im Dünnschliffe mit einem Präparate Törnebohms: Nr. 1710 „Ån nära gräns mot Billinge Riseberga sk. Kristian. l. Bl. Trolleholm."

Die Grundmasse besteht aus hellbräunlichen Augitkörnchen (ca. 0,006 mm) und -bälkchen (ca. 0,025 mm lang), viel Magnetit-

körnchen (0,004—0,0125 mm, ca. 80 auf 0,25 mm²) und einzelnen Plagioklasleistchen (ca. 0,075 mm) und überall zwischendurchziehendem, stellenweise drahtförmig- oder trichitisch-devitrifiziertem Glase.

Einsprenglinge, sowohl von Augit als Olivin, sind mäßig reichlich, erstere bräunlich violett, vielfach prismatisch, letztere frisch, gut begrenzt und nur mit schwacher Serpentinisierung längs Sprüngen. Ob vielfach vorkommende unscharf begrenzte, rundlichere, hellere Flecken, welche zwischen gekreuzten Nicols isotrop erscheinen oder schwachen Lichtschimmer zeigen, vielleicht von umgesetztem Nephelin herrühren, muß ich einstweilen unentschieden lassen.

Geschiebe von **Hemelum** (Nr. 62).

Tafel XIV, Figur 4.

Die Übereinstimmung dieses feldspatfreien Gesteins mit dem von „Kullen V. om Brösarps kyrka Brösarps socken Kristianstadslän Bl. Vidtsköfle" Törnebohms Präparat Nr. 7733 ist gemäß vergleichender Untersuchung der Dünnschliffe so groß, daß beide wohl als von demselben Basalt-Erguß herrührend betrachtet werden können. Seine Grundmasse besteht aus sehr reichlichen hellgelblich grauen vielfach, parallel gerichteten Augitsäulchen (von den kleinsten Körnchen bis zu etwa 0,09 mm Größe), Magnetitkörnchen von recht verschiedener Größe (ca. 0,01—0,05 und 0,08 mm, etwa 85 auf 0,54 mm²). Ihre dunkle Farbe ist, wie man sich bei stärkerer Vergrößerung (550×) überzeugt, zwar zum Teil dem Magnetit, aber hauptsächlich den sehr dichten äußerst feinen trichitischen und dendritischen Devitrifikationsprodukten des hindurchziehenden Glases zuzuschreiben.

Die nicht zahlreichen Augit-Einsprenglinge, innen heller als die hellviolettlichgraue Randzone, enthalten einzelne schlauchförmige Glaseinschlüsse. Die sehr reichlichen Olivine, manchmal mit viel schlauchförmigen, lappigen Glas- oder auch größeren Grundmassen-Einschlüssen und Einbuchtungen, sind absolut frisch und farblos. Außerdem kommen viel rundliche oder mehr oder weniger deutlich polygonal begrenzte Anhäufungen kleiner, hellviolettlichgrauer bis farbloser, geradlinig oder rundlich begrenzte Säulchen vor, ohne Zweifel sekundäre Bildungen aus einheitlichen Kristallen oder Gruppen (Nephelin?).

Geschiebe von **Hemelum** (Nr. 54).

Tafel XV, Figur 6.

Mit keinem der mir bekannten Schonenschen Basalte ist dieses Gestein vergleichbar. Da es weder Feldspat, noch Nephelin oder Leucit, sondern nur zwischen den kristallinischen Bestandteilen hindurchziehendes Glas enthält, gehört es zu den Glasbasalten.

Die Grundmasse besteht hauptsächlich aus im Dünnschliff scheinbar fast zu einem Mosaik aneinanderschließenden gelblich bräunlichgrauen Augit-Körnchen und -Säulchen, wenig Magnetitkörnern und sehr wenig, aber durch kurzästige, überall zum Vorschein kommende Devitrifikationsprodukte angedeutetem, zwischen die kristallinischen Bestandteile in dünnen Häutchen eingeklemmtem Glase. Wo letzteres etwas mehr entwickelt ist, enthält es braune globulitische und borstige Devitrifikationsgebilde.

Was die Einsprenglinge betrifft, so sind die Augite weder zahlreich noch groß, vielfach langgestreckt, die Olivine dagegen sehr reichlich, sehr gut begrenzt und wasserhell, bis zu 0,6 mm groß, manchmal auch zu Aggregaten vereinigt.

Vereinzelt kommen auch die bekannten sehr hellgelblichen, unregelmäßig-gestalteten isotropen Einschlüsse vor. —

Geschiebe von **Hemelum** (Nr. 64).

Das Gestein dieses kleinen ($3 \times 3 \times 2$ cm) Geschiebes gehört wohl wegen seines Gehaltes an Feldspat und farblosem Glase zur Gruppe D_2, zeigt aber in seinen mikroskopischen Verhältnissen Ähnlichkeit mit dem Basalte von Hagstadsberg. Wegen Mangels an Raum auf den disponiblen Tafeln konnte seine Mikrophotographie hier nicht gegeben werden und soll nebst Beschreibung in einer nächsten Mitteilung folgen. —

Der Zweck der vorliegenden näheren Bestimmung unserer Basaltgeschiebe war zunächst: auszumachen, ob sichere oder mehr oder weniger wahrscheinliche Übereinstimmung derselben mit bekannten Schonenschen Basalt-Vorkommnissen besteht und an zweiter Stelle: Geschiebe, deren Beziehung auf Schonensche Basalte nicht vollkommen sicher ist, so zu kennzeichnen, daß sie bei vergleichenden Unter-

suchungen von anstehendem Gestein und anderen erratischen Funden in Betracht gezogen werden können. Dagegen lag es durchaus nicht in meiner Absicht, eine möglichst eingehende Beschreibung von den petrographischen und genetischen Verhältnissen der Gesteine letzterer zu geben. Eine solche würde nach meiner Meinung erst dann mehr Interesse haben, wenn von ein und derselben Geschiebeart zahlreichere Stücke an ein und derselben Lokalität oder an verschiedenen Orten gefunden würden und man dadurch die Sicherheit erlangte, daß man es mit dem erratischen Vorkommen eines bestimmten Basalt-Ergusses und nicht vielleicht einer nur ganz stellenweisen Gesteinsausbildung zu tun hat.

Die Zusammenfassung der gewonnenen Resultate, welche auf Tabelle I nach den Gesteinsgruppen, auf Tabelle II nach den Fundorten aufgeführt sind, lehrt, daß von den 37 vorliegenden Basaltgeschieben in 14 mit Sicherheit 11 verschiedene Schonensche Basalt-Vorkommnisse erkannt sind, das für 11 andere, wegen großer Ähnlichkeit mit solchen, die Herleitung von diesen wahrscheinlich ist, während dies für die übrigen mit Rücksicht auf die große Variabilität eines Basaltgesteins wenigstens als möglich bezeichnet werden kann. —

Herrn Bonnema sei an dieser Stelle für das Untersuchungsmaterial, Herrn Jonker für seine Hilfe bei Herstellung der Mikrophotographieen mein verbindlichster Dank ausgedrückt.

Tabelle I.

	Nr. Dünnschliff	Fundort des Geschiebes	Petrographische Bestimmung des Geschiebes	Lokalität des anstehenden Gesteins, womit das Geschiebe zeigt:		
				Übereinstimmung	Große Ähnlichkeit	Entfernte Ähnlichkeit
1.	*389a*	Kloosterholt	Gruppe 1 B	Perstorps Station	—	—
2.	*379*	Kloosterholt	„ I C_1	Lönneberg	—	—
3.	**56**	Hemelum	„ „ „	Lönneberg	—	—
4.	**46**	Hemelum	„ I C_2	Sösdala	—	—
5.	**45**	Hemelum	„ „ „	—	Sösdala	—
6.	*512*	Odoorn	„ „ „	—	Sösdala	—
7.	**32**	Oudemirdum	„ „ „	—	—	Sösdala
8.	**58**	Hemelum	„ „ „	—	—	Sösdala
9.	**47**	Hemelum	„ „ „	—	Klingstorp	—
10.	**51**	Hemelum	„ „ „	—	Klingstorp	—
11.	*511*	Kloosterholt	„ „ „	N. om Köinge, Hörby skn	—	—
12.	*59*	Groningen	„ „ „	—	—	N. om Köinge Hörby skn.
13.	**75**	Rijs	„ „ D_1	Stora Höjern	—	—
14.	**59**	Hemelum	„ „ D_2	—	Bonarp	—
15.	**31**	Oudemirdum	„ „ „	Jukushall	—	—
16.	**37**	Oudemirdum	„ „ „	V. om Rönneå	—	—
17.	**24**	Sleen	„ „ „	—	Anneklef of Randsliderna	—
18.	**74**	Rijs	„ „ „	—	Anneklef	—
19.	**40**	Oudemirdum	„ „ „	—	—	Kullen SO. om Nördala, Ö om Brönnestads Kyrka
20.	**29**	Oudemirdum	„ „ E	Ballran	—	—
21.	*72*	Tinaarlo	„ „ „	—	—	Ballran
22.	**48**	Hemelum	„ „ „	Ballran	—	—
23.	**57**	Hemelum	„ „ „	—	—	Ballran
24.	*510*	Kloosterholt	„ „ „	—	Syrkhultssjön	—
25.	**55**	Hemelum	„ II „	—	Udden Lillö i Ringsjön	—
26.	**73**	Rijs	„ „ „	—	Udden Lillö i Ringsjön	—
27.	**71**	Rijs	„ „ „	—	—	Udden Lillö i Ringsjön
28.	**53**	Hemelum	„ „ „	Bosjökloster	—	—
29.	**50**	Hemelum	„ IV „	N. om Långstorp	—	—
30.	**49**	Hemelum	„ „ „	N. om Långstorp	—	—
31.	**30**	Oudemirdum	„ „ „	—	—	N. om Långstorp
32.	**61**	Hemelum	„ „ „	—	Stenkilstorp	—
33.	**63**	Hemelum	„ „ „	-	—	Stenkilstorp (Knösen)
34.	**60**	Hemelum	„ „ „	—	Ån nära gräns mot Billinge, Riseberga skn.	—
35.	**62**	Hemelum	„ „ „	Kullen V. om Brösarps Kyrka	—	—
36.	**54**	Hemelum	„ „ „	—	—	—
37.	**64**	Hemelum	„ „ „	—	—	Hagstadsberg(?)

Tabelle II.[1])

Provinz Groningen.

Kloosterholt:

99a . . . Perstorp*
79 . . . Lönneberg*
11 . . . N. om Köinge, Hörby skn*.
10 . . . Syrkhultssjön

Provinz Drenthe.

Odoorn:

512 . . . Sösdala

Sleen:

24 . . . Anneklef oder Randsliderna

Tinaarlo:

?**72** . . . Ballran?

Provinz Friesland.

Oudemirdum:

32 . . . Sösdala (?)
31 . . . Jukushall*
37 . . . V. om Rönneå*
29 . . . Ballran*
40 . . . Kullen SO. om Nördala, Ö om Brönnestadts Kyrka (?)
30 . . . N. om Långstorp

Rijs:

75 . . . Stora Höjern*
74 . . . Anneklef
73 . . . Udden Lillö i Ringsjön
71 . . . Udden Lillö i Ringsjön

Hemelum:

56 . . . Lönneberg*
46 . . . Sösdala*
45 . . . Sösdala
58 . . . Sösdala (?)
47 . . . Klingstorp
51 . . . Klingstorp
59 . . . Bonarp
48 . . . Ballran*
57 . . . Ballran (?)
55 . . . Udden Lillö i Ringsjön
53 . . . Bosjökloster*
50 . . . N. om Långstorp*
49 . . . N. om Långstorp*
61 . . . Stenkilstorp
63 . . . Stenkilstorp?
60 . . . Ån nära gräns mot Billinge, Riseberga skn.
62 . . . Kullen V. om Brösarps Kyrka*
54 . . . ?
64 . . . Hagstadsberg (?)

[1]) * bedeutet: Übereinstimmung, kein Zeichen bedeutet: Große Ähnlichkeit, (?) bedeutet: Entfernte Ähnlichkeit.

550.6 .G676 C.1
Mitteilungen.
Stanford University Libraries
3 6105 030 971 811
Verify 15 sheet (s)
in pocket

BRANNER L
send to dep't

15 sheets
5/22/95

Ta

1. Feldspatbasalt v
2. ,, ,
3. ,, .
4. ,, ,
5. ,, ,
6. ,, ,

Taf

1. Feldspatbasalt w
2. ,, ,
3. ,, ,
4. ,, ö
5. ,, ,
6. ,, ,

Taf

1. Feldspatbasalt v
2. ,, ,
3. ,, ,
4. ,, ,
5. ,, s
s
6. ,, v

Taf

1. Feldspatbasalt v
2. ,, ,,
3. ,, ,,
4. ,, w
5. ,, v
6. ,, ,,

Taf

1. Feldspatbasalt v
2. ,, w

NON-CIRCULATING

Stanford University Library
Stanford, California

In order that others may use this book, please return it as soon as possible, but not later than the date due.